

**Ergebnisse der arthroskopischen subacromialen
Dekompression bei Rotatorenmanschettenläsionen
und Tendinosis calcarea nach 1 bis 5 Jahren**

**Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

**vorgelegt von Olaf Lorbach
aus Lich**

Gießen 2004

Aus der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie

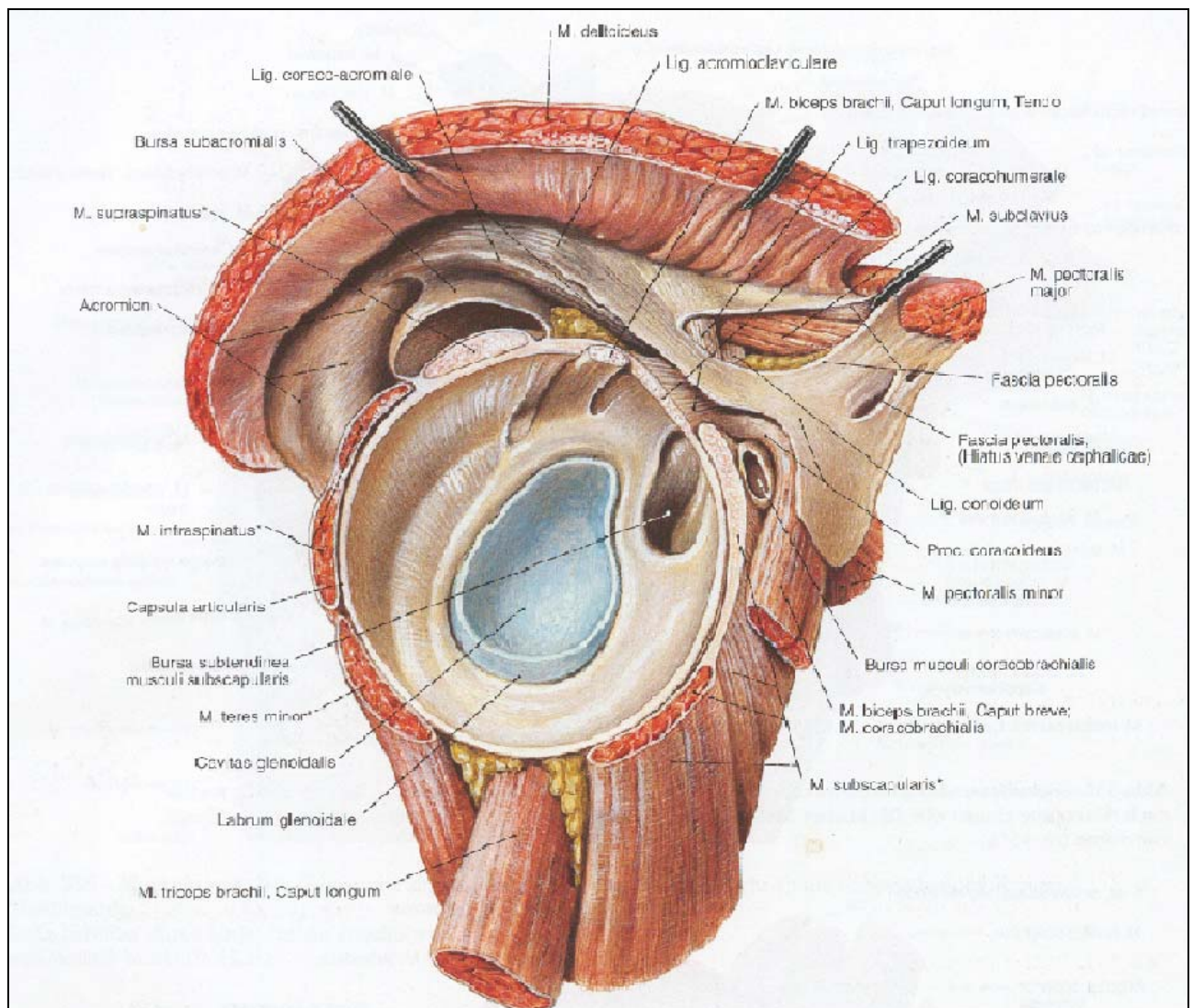
**Direktor: Prof. Dr. Henning Stürz
des Universitätsklinikums Gießen**

Gutachter: Prof. Dr. H. Stürz

Gutachter: Prof. Dr. Dr. R. Schnettler

Tag der Disputation: 29.11.2004

„Ich erkläre: Ich habe die vorliegende Dissertation, ohne unerlaubte Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.“



eröffnetes Schultergelenk mit Rotatorenmanschette [74]

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Allgemeine und spezielle Grundlagen	4
2.1	Krankheitsbild der Rotatorenmanschettenruptur	4
2.2	Krankheitsbild der Tendinosis calcarea	10
2.3	Differentialdiagnosen	13
3	Material und Methoden	14
3.1	Patientengut	14
3.2	Präoperativer Status der Patienten und präoperative Behandlung	14
3.3	Operative Behandlung	14
3.4	Operationstechnik	15
3.5	Anamnese	17
3.6	Untersuchung	18
3.6.1	Inspektion	18
3.6.2	Palpation	18
3.6.3	Beweglichkeit, klinische und funktionelle Tests	18
3.6.4	Emotionale Tests	22

3.7	Röntgendiagnostik	22
3.7.1	Die anteroposteriore Aufnahme	23
3.7.2	Die axiale Aufnahme	23
3.7.3	Die Outlet View Aufnahme	24
3.7.4	Die Rotatorenmanschettenruptur im Röntgenbild	25
3.7.5	Die Tendinosis calcarea im Röntgenbild	26
3.8	Sonographie	27
3.8.1	Indikation zur Untersuchung	27
3.8.2	Technische Daten des Ultraschallgerätes	27
3.8.3	Die 6 Standardschnitte nach HARLAND	27
3.8.4	Krankheitsbilder	34
4.	Ergebnisse	37
4.1	Patienten	37
4.1.1	Geschlechtsverteilung	37
4.1.2	Seitenverteilung	37
4.1.3	Operationsalter	37
4.2	Operation	38
4.2.1	Befunde	38
4.2.2	Operationstechnik	38

4.3	Untersuchungsergebnisse	38
4.3.1	Anamnese	38
4.3.2	Funktionelle Scores	39
4.3.3	Neer-Test	39
4.3.4	Score nach Constant und Murley	39
4.3.5	UCLA-Rating-Scale	40
4.3.6	Modifizierter SF-36 Score	42
4.3.7	Ergebnisse in Bezug auf Rotatorenmanschettenläsionen	43
4.3.8	Ergebnisse in Bezug auf Kalkdepots	46
4.3.9	Ergebnisse in Bezug auf Dominanz des Armes	47
4.4	Sonographie	51
5.	Diskussion	52
5.1	Patienten	52
5.1.1	Geschlechtsverteilung	52
5.1.2	Seitenverteilung	52
5.1.3.	Dominanz des erkrankten Armes	53
5.1.4	Operationsalter	53
5.1.5	Ausschlusskriterien	54
5.2	Therapie	55
5.2.1	Konservative Therapie	55
5.2.2	Operative Therapie und OP-Technik	55
5.3	Diagnose bzw. intraoperative Befunde	57

5.4	Untersuchungsergebnisse	58
5.4.1	Operationserfolg	58
5.4.2	Funktionelle Scores	59
5.4.3	Score nach Constant und Murley	61
5.4.4	UCLA-Rating-Scale	61
5.4.5	Modifizierter SF-36 Score	63
5.4.6	Rotatorenmanschettenläsionen	63
5.4.7	Kalkdepots	66
5.4.8	Dominanz des Armes	68
5.4.9	Sonographie	68
6.	Zusammenfassung	70
7.	Literaturverzeichnis	72
8.	Anhang	82
9.	Danksagung	91
10.	Lebenslauf	92
11.	Kurzzusammenfassungen	94

1. Einleitung

In den letzten 100 Jahren kam man bezüglich der Behandlung von Erkrankungen des Schulterapparates zu wichtigen Erkenntnissen. Nachdem 1872 in Paris der Begriff „Periarthropathia humeroscapularis“ (PHS) von dem französischen Arzt Simon Duplay eingeführt worden war [41], stellte HENKE 1874 fest, dass degenerative Veränderungen überwiegend nicht das Glenohumeralgelenk, sondern das subacromiale Gelenk betreffen [98]. KÜSTER beschrieb 1902 die akute Form der Bursitis subacromialis [98].

Es kristallisierten sich bald unterschiedliche Sichtweisen in der Ätiologie und der Pathogenese heraus. Einerseits die Ansichten von CODMAN [10], für den vor allem traumatische Ursachen verantwortlich schienen und andererseits die von MEYER [61], der aufgrund seiner Untersuchungen vor allem degenerative Veränderungen als ursächlich ansah. 1941 wurde von BOSWORTH der Begriff des Supraspinatus-Syndromes in die Literatur eingeführt [7]. MCLAUGHLIN [59] beschäftigte sich 1944 hauptsächlich mit Rotatorenmanschettenrupturen, wies aber auch auf die Bedeutung der Tendinosis calcarea hin. ARMSTRONG [2] empfahl zur Behandlung des Supraspinatus-Syndromes die Resektion des Acromions. Wegen der daraus resultierenden Schwäche des M. deltoideus, dessen Ursprung zu einem beträchtlichen Anteil abgelöst werden muss und der veränderten Zugrichtung des Muskels nach der Operation, welche das Zusammenspiel der einzelnen Muskeln erheblich verändert, muss die Acromionektomie heute als historisch betrachtet werden [100].

IDELBERGER [38] beschrieb in seinem Handbuch der Orthopädie die frühe begriffliche Zerteilung des Krankheitsbildes in eine Bursitis (calcarea) subacromialis und die Ruptur der Supraspinatussehne.

Die entscheidenden Impulse in der Schulterchirurgie des subacromialen Raumes kamen schließlich in der zweiten Hälfte der 20. Jahrhunderts aus den USA, da hier eine vorher nicht in diesem Maß vorstellbare Spezialisierung von bestimmten Chirurgen auf das Schultergelenk erfolgte [98].

Die wichtige Entwicklung in der Operationstechnik kam 1972 von NEER [64], der die Ursache und die klinische Diagnose des Impingementsyndromes beschrieb und die bis zu diesem Zeitpunkt durchgeführte laterale Acromionektomie durch die vordere Acromioplastik

ersetzte. Diese Technik gilt auch heute noch mit kleineren Modifikationen als Standard in der offenen Behandlung des Impingementsyndromes.

Eine weitere wichtige Entwicklung war die 1983 von ELLMAN [18] inaugurierte Technik der arthroskopischen subacromialen Dekompression. Sie stellt ein relativ zuverlässiges und wenig invasives Verfahren zur Erweiterung des Subacromialraumes dar. Während am Anfang, insbesondere durch eine übermäßige Resektion des Acromions, häufiger Komplikationen beobachtet wurden, lieferte die arthroskopische Technik deutliche Verbesserungen in der Rehabilitation, der Kosmetik und dem Patientenbefinden in den ersten drei Monaten, während die Langzeitergebnisse etwa gleich blieben [95]. Mittlerweile sind erfahrene Chirurgen in der Lage, auch größere Defekte der Rotatorenmanschette mit arthroskopischer Technik zu verschließen [35].

Da bei Querschnittsuntersuchungen gerade bei älteren Menschen häufig Rupturen der Rotatorenmanschette gefunden wurden, ohne dass diese über Beschwerden in der Schulter klagten [75] und nach Rotatorenmanschettennaht in Nachuntersuchungen nicht selten sonographisch Rezidivrupturen nachgewiesen werden konnten [98], wird heute in vielen Fällen auf eine Naht verzichtet und neben einem Debridement der Rotatorenmanschette lediglich eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt [98].

Auch in der Behandlung der Tendinosis calcarea sind gute Ergebnisse mit ausschließlicher Acromioplastik in der Literatur bekannt [2,48]. Andere Autoren konnten keinen Unterschied feststellen zwischen Patienten, bei denen nur eine Kalkdepotentfernung durchgeführt wurde und Patienten, die zusätzlich eine Dekompression des Subacromialraumes erhielten [30,60].

Weitere Studien müssen hier Klärung bringen, bei welchen Diagnosen eine arthroskopische subacromiale Dekompression wirklich angebracht ist. Dabei sind besonders die Langzeitergebnisse in Bezug auf funktionelle Ergebnisse und die Lebensqualität der Patienten interessant.

In der vorliegenden Studie geht es um mittelfristigen Ergebnisse von 51 Patienten, die sich an der Justus-Liebig-Universität in Gießen einer arthroskopischen subacromialen Dekompression unterzogen. Im Vordergrund standen hier der funktionelle Status und die Lebensqualität der Patienten, bei denen Rotatorenmanschettenläsionen oder Kalkdepots bei einer Tendinosis calcarea diagnostiziert wurden. Auch mögliche Einflussfaktoren, wie die Dominanz des Armes wurden untersucht.

Dazu dienten neben den klinischen Standarduntersuchungen der Schulter der Score nach Constant und Murley, die UCLA-Rating-Scale und ein modifizierter SF-36 Score.

Folgende Fragestellungen wurden der hier vorliegenden Studie zugrundegelegt:

1. Wie sind die mittelfristigen Ergebnisse von Patienten nach arthroskopischer subacromialer Dekompression ausgedrückt in Patientenzufriedenheit?
2. Welche Rückschlüsse können aus postoperativen funktionellen Scores wie dem Jobe-Test, dem Yergason-Test und dem Painful-Arc-Test geschlossen werden?
3. Welche mittelfristigen Ergebnisse werden nach arthroskopischer subacromialer Dekompression in den klinischen Scores nach Constant und Murley und der UCLA-Rating-Scale erreicht?
4. Welche subjektiven Ergebnisse untersucht mit einem modifizierten SF-36 Score werden nach arthroskopischer subacromialer Dekompression erreicht?
5. Wie wirken sich Rotatorenmanschettenläsionen und Kalkdepots auf das klinische Ergebnis aus?
6. Hat die Dominanz des erkrankten Armes einen Einfluss auf das Ergebnis?
7. Welche Rückschlüsse können im Vergleich zu den klinischen Ergebnissen aus den postoperativen Sonographischen Untersuchungsergebnissen geschlossen werden?

2. Allgemeine und spezielle Grundlagen:

2.1 Das Krankheitsbild der Rotatorenmanschettenruptur

Definition

Bei der Rotatorenmanschettenruptur handelt es sich meist um eine degenerative, selten auch um eine traumatische Ruptur des Sehnenmantels der Rotatoren. Hier kann es sich um eine partielle oder eine komplette Ruptur handeln. Meist ist die Sehne des M. supraspinatus betroffen [14,58].

Epidemiologie

Das Auftreten von degenerativen Rotatorenmanschettenrupturen nimmt mit dem Alter zu. Meist treten sie erst nach dem 40.-50. Lebensjahr auf, die rechte Schulter ist häufiger betroffen. Männer scheinen bis zu zehnmal häufiger betroffen zu sein als Frauen [50].

Ätiologie

Die Ursachen für die Entstehung eines Impingementsyndromes werden in „extrinsische“ und „intrinsische“ Faktoren eingeteilt [6,76,77]. Zu den äußeren, „extrinsischen“ Faktoren zählen alle, die den Gleitweg der Rotatorenmanschette bei Flexion und Abduktion, besonders aber bei Elevation behindern.

Nach distal gerichtete Osteophyten im Acromioclaviculargelenk mit Kontakt zum Sehnenspiegel sollen in 30% der Fälle aller Impingementsyndrome vorkommen [76]. Sekundär kann es an der bursaseitigen Sehnenoberfläche zu Schädigungen bis zur Rissbildung der Rotatorenmanschette kommen.

Des weiteren wird die Form des Acromions immer wieder für Einklemmungen verantwortlich gemacht. BIGLIANI et al. [5] haben 1986 drei Acromionformen herausgearbeitet. Sie fanden eine Korrelation des Typ III (die Hakenform) in 70% der Fälle mit Rotatorenmanschettenrupturen und in 73% der Fälle mit einem Impingementsyndrom.

Die „intrinsischen“ Ursachen der Entstehung eines Impingementes betreffen die Sehnen und die Bursae. Das Impingement entsteht hier durch Schwäche der Muskulatur der Rotatorenmanschette und durch degenerative Tendopathie [6]. NEER [63] hat dieses Impingementsyndrom in drei Stadien eingeteilt:

Stadium I: Reversible Sehnenschwellung durch Ödem und/oder kleine Einblutungen beim jungen Menschen unter 25 Jahren.

Stadium II: Morphologischer Umbau der Sehne mit Fibrosierung und chronischer Bursitis infolge wiederholter Läsionen. Oberflächliche Verletzungen des Sehnenpiegels und röntgenologisch sichtbare Strukturverdichtungen am Tuberculum majus können vorkommen. Das Alter liegt zwischen 25 und 40 Jahren.

Stadium III: Im Verlauf einer fortschreitenden, zunächst inkompletten Läsion der Rotatorenmanschette, die bursaseitig, intramural oder gelenkseitig vorkommen kann, kommt es zur kompletten Ruptur. Die Rissränder und die begleitend auftretende Bursitis sind für die Impingementsymptomatik verantwortlich. Meist sind die Patienten über 40 Jahre alt.

Der Rotatorenmanschettendefekt entspricht also dem Stadium III des Impingementsyndromes nach Neer.

Weitere beeinflussende Faktoren stellen muskuläre Imbalancen, die zu abnormalen Bewegungen und Impingement führen können[54] und intensive die Schulter stark beanspruchende Arbeit, besonders häufige Elevationsbewegungen[22].

Exzessive Aussenrotation des Humerus bei Wurfbewegungen[70] oder die maximale Elevation bei Schwimmen[101] können über die Entstehung wiederholter Mikrotraumen ebenfalls zu Rotatorenimpingement führen.

Auf dem Boden der daraus entstehenden degenerativen Gewebeveränderungen reißt die vorgeschädigte Sehne entweder spontan oder durch ein Bagateltrauma ein oder ein bereits vorhandener Riss vergrößert sich, wobei das Bild der Symptomatik subjektiv manifest wird.

Vier Pathomechanismen begünstigen das Fortschreiten der Ruptur. Durch Faserrisse werden die angrenzenden Fasern vermehrt belastet, was zu einer Überlastung führen kann. Des weiteren werden Muskelfasern vom Sehnenansatz gelöst und der Muskel verliert an Effektivität. Schließlich wird die lokale Blutversorgung durch die Unterbrechung am Übergang Sehne-Knochen komprimiert und durch den Faserriss kommt Synovialflüssigkeit in die Sehne. Durch die lytischen Enzyme der Synovialflüssigkeit werden die für den reparativen Prozess förderlichen Hämatome frühzeitig abgebaut. Diese Faktoren in Kombination mit der auslösenden Ursache für den Sehnenaustriss begünstigen einander und fördern das Fortschreiten der pathologischen Veränderungen.

[100]

Traumatische Risse sind seltener. Sie machen etwa 5-8% [77] aller Rupturen aus und betreffen meist junge Menschen unter 40 Jahren. Im fortgeschrittenen Stadium wird es allerdings häufig schwer, auf frühere ätiologische Ursachen zu schließen.

Einteilung:

Läsionen der Rotatorenmanschette können nach der Lokalisation[78], der Defektbreite[3] oder auch nach dem Alter[77] eingeteilt werden. Zwei gebräuchliche Einteilungen sind die Klassifikation von ELLMAN und GARTSMAN[19] zur Beschreibung partieller Defekte der Rotatorenmanschette und zur Beschreibung von Rotatorenmanschtnrupturen im operativen Alltag die arthroskopische Klassifikation nach SNYDER[87].

- | |
|---|
| <p>A. Partialläsion artikularseitig</p> <p>B. Partialläsion bursaseitig</p> <p>C. Komplette Ruptur</p> <p>Grad 0: Normalbefund</p> <p>Grad 1: Punktförmig, < 1cm</p> <p>Grad 2: 1-2 cm</p> <p>Grad 3: 2-3 cm</p> <p>Grad 4: >3 cm, massive, komplexe Ruptur</p> |
|---|

Arthroskopische Klassifikation nach SNYDER[87].

Klinik:

Bei einer inkompletten Ruptur ähneln die Symptome einer Tendinosis calcarea oder denen des Supraspinatussehnnensyndromes. Häufig besteht ein belastungsabhängiger chronischer Schulterschmerz, der später auch bewegungsunabhängig und nachts auftritt.

Typisch ist ebenfalls ein Druckschmerz im Bereich des Tuberculum majus, am vorderen Gelenkspalt, im Sulcus der Bizepssehne oder im Bereich des Processus coracoideus [50]. Häufig strahlen die Schmerzen bis zum Ellenbogen, mindestens aber zum Ansatzgebiet des Deltoideus aus. Die Abduktion gegen Widerstand ist schmerzhaft, häufig tritt ein Painful Arc auf, d.h. ein Schmerz bei Elevation zwischen 60° und 120°.

Bei der frischen Ruptur durch plötzliche Überlastungen oder einen Sturz auf den ausgestreckten Arm mit gleichzeitiger Drehbewegung tritt ein heftiger Schmerz auf, der meist von einem hörbaren Krachen oder Reißen begleitet ist. Auch hier ist häufig eine degenerative Vorschädigung vorhanden gewesen.

Die akute Supraspinatusruptur führt zum Verlust der aktiven Abduktion und bei kompletter Ruptur zu einem kraftlosen Herabfallen des Armes in 90° Abduktion (Drop-Arm-Test). Bei Ruptur des M. infraspinatus ist die Außenrotation betroffen.

Eine degenerative Ruptur äußert sich eher durch Schmerzen (Painful Arc, Nachtschmerz), Krepitationen, Schnappeffekte und Atrophie der Mm. supraspinatus und infraspinatus. Kleine pfenniggroße Rupturen können außerordentlich schmerzhaft sein, während große, totale

Defekte schmerzarm und als wenig funktionseinschränkend auftreten können. Kinematische fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen deuten darauf hin, dass wahrscheinlich die Lokalisation von größerer Bedeutung ist als die Ausdehnung des Risses[77].

Therapie

Konservative Therapie

Bei allen Rupturen im Stadium I-III und bei kompletten Rupturen bei inaktiven, älteren Menschen wird zunächst mit einer konservativen Therapie begonnen.

Diese besteht initial aus Sportreduktion im Schulterbereich mit Muskelkräftigung nach Abklingen der Beschwerden, wenn der volle Bewegungsumfang wieder erreicht ist. MANTONE et al. [54] empfehlen hier das Orthotherapieprogramm nach Rockwood, dessen erste Phase Übungen zum vollen Erlangen des Bewegungsradius enthält. Die zweite Phase besteht aus spezifischen Übungen, um die verbleibenden Muskeln der Rotatorenmanschette, die Stabilisatoren der Scapula und den M. deltoideus zu stärken.

Eine Stärkung der Stabilisatoren der Rotatorenmanschette und der Scapula über mindestens 3-6 Monate wird empfohlen [70]. Wichtig ist auch später die Beibehaltung eines spezifischen Übungsprogrammes [54]. In Tests mit schulterspezifischen Übungen konnten McCARRICK und KEMP [57] nach 12 Wochen (3 mal pro Woche) deutliche Verbesserungen des Drehmomentes in der Schulter bei Außen- und Innenrotation zeigen. Des weiteren schlossen sie aus ihrer Studie, dass für die Aufrechterhaltung des Trainingseffektes eine Trainingseinheit pro Woche auszureichen scheint.

Bei akuten Beschwerden wird mehrfach täglich Kryo-therapie eingesetzt, um eine Analgesie und eine Muskeldetonisierung zu erreichen. Sie reicht von kurzfristigen Anwendungen wie Eiswürfelpackungen, Eisabreibungen oder Kryojets bis zu einer Stunde anwendbaren Kaltpackungen (z.B. Kryogel). Bei chronischen Beschwerden bringt Wärmeapplikation und Elektrotherapie bessere Erfolge [76].

Ein weiterer wichtiger Teil der konservativen Therapie ist die Krankengymnastik, um eine Lockerung der verspannten Muskulatur, ein Krafttraining und eine Verbesserung des „Joint-Play“ zu erreichen. Daneben ist bei jeder Form von Impingement die Kräftigung der Humeruskopfdepressoren (insbesondere des M. latissimus dorsi) von größter Wichtigkeit, um den subacromialen Raum zu erweitern.

Kurzfristig werden Medikamente zur analgetisch-antiphlogistischen Therapie eingesetzt, zu diagnostischen, aber auch zu therapeutischen Zwecken wird der „NEER-Test“ durchgeführt. Hier werden eine Mischung eines Kortikoides mit einem langwirksamen Lokalanästhetikum

(5 ml 1%iges Scandicain) lokal in den Hauptschmerzpunkt meist am Vorderrand des Lig. coracoacromiale in den subacromialen Raum bzw. in die Bursa subacromialis injiziert.

Wenn eine impingementbedingte Schultersteife droht, wird zum effektiveren Einsatz der Krankengymnastik die Umflutung des N. suprascapularis mit der Technik nach Wilhelm eingesetzt, welche zur Analgesie der Schultergelenkkapsel und der Sehnen führt [76].

Operative Therapie

Vorraussetzungen für eine Operation sind neben einem genügenden Leidensdruck die Motivation des Patienten, eine monatelange postoperative Nachbehandlung durchzuziehen.

Die operative Therapie hat zum Ziel, den Defekt der Rotatorenmanschette gegebenenfalls zu verschließen, eine ausreichende subacromiale Dekompression und die Wiederherstellung der Kontinuität des M. deltoideus zu erreichen [77].

Operationsindikationen sind eine frische Ruptur besonders bei jüngeren und sportlich aktiven Menschen und ein nicht Ansprechen konservativer Therapiemaßnahmen über einen mehrmonatigen Zeitraum.

Von den operativen Verfahren, die zur Verfügung stehen, wird je nach Größe und Art des Defektes eine offene oder arthroskopische Rekonstruktion der Rotatorenmanschette oder bei breiten Ausrissen der Sehne eine transossäre Verankerung nach McLaughlin durchgeführt, häufig in Kombination mit einer Acromioplastik nach Neer.

Die Acromioplastik besteht aus der Resektion des Ligamentum coracoacromiale und der Abmeißelung der vorderen unteren Spitze des Acromions. Kaudale Osteophyten am Acromioclaviculargelenk werden ebenfalls abgetragen. Liegt eine Arthrose des Schultergelenkes vor, sollte das laterale Claviculaende reseziert werden. So gelingt eine genügende Erweiterung des Engpasses, was erheblich zur Schmerzreduktion beiträgt.

In der Regel wird heute die arthroskopische Technik angewendet, da sie weniger invasiv ist und eine exakte Diagnostik von BegleitleSIONen wie Labrumopathologien, Instabilität, Partialrupturen der Rotatorenmanschette oder Veränderungen der langen Bizepssehne bietet.

Das Ligamentum acromioclaviculare wird dabei meist nicht durchgetrennt, da viele Autoren es für einen bedeutenden Stabilisator der Schulter erachten [55].

Bei der transossären Verankerung nach McLaughlin wird der sparsam resezierte Rissrand mit kräftigen atraumatischen Fäden gefasst und durch eine am Tuberculum majus ausgehöhlte Knochennut transossär durchgezogen.

Sehnentransfers wie Gewebeverschiebe- bzw. –schwenklappenplastiken (z.B. Supraspinatus-slide) [77] werden verwendet, wenn eine Humeruskopfglatze vorliegt oder wenn der Riss wegen der kontrakten Weichteile nicht genügend lateralisiert werden kann.

Bei einem alten, schmerzgeplagten Menschen kann die Operation nach Apoil und Dautry zumindest vorübergehend Schmerzbefreiung bringen [77]. Sie besteht aus der Resektion aller zerfetzten und zur Einklemmung führenden Rissränder und der Bursa.

Ausblick in die Zukunft der Therapie

Der degenerative Prozess in der Sehne, der meist mit einer Tendinitis beginnt, entwickelt sich zur partiellen und schließlich zur kompletten Ruptur der Rotatorenmanschette, die nur wenig Selbstheilungstendenz aufweist. Deshalb wird heute nach neuen Behandlungswegen gesucht, um die Heilungsprozesse sowohl degenerativ veränderter als auch operativ sanierter Sehnen zu optimieren.

Wachstumsfaktoren wie Insulin-like growth factor (IGF-1), Transforming growth factor β (TGF- β), Basic fibroblast growth factor (bFGF), Epidermal growth factor (EGF) oder Platelet-derived growth factor (PDGF) können die Proliferation, Migration, Angiogenese, Synthese der Matrix oder Differenzierung von Fibroblasten stimulieren und somit die Regeneration von Sehnen positiv beeinflussen. Der klinische Einsatz von Wachstumsfaktoren wird jedoch durch die bisher ungelöste Anlieferung dieser Substanzen an den Wirkort limitiert.

Einen möglichen Weg der Zukunft stellt die Gentherapie dar.

Mit Gentherapie wird ein funktionelles Gen bzw. ein DNA-Segment in den Zellkern inseriert, um einen bestehenden genetischen Fehler zu korrigieren oder der Zelle eine neue Funktion zu verleihen. Im Allgemeinen können virale und nicht-virale Vektoren zum Transfer des genetischen Materials in die Zelle angewendet werden.

Durch Transfer von Wachstumsfaktor-DNA ins alternde oder verletzte Sehnengewebe wäre eine gezielte und kontinuierliche Freisetzung von gewünschten Wachstumsfaktoren vor Ort möglich.

Das Konzept der Gentherapie besitzt ein großes Potential für neue therapeutische Lösungen der degenerativen Rotatorenmanschettenläsionen. Allerdings müssen dafür potentielle Risiken der Carcinogenese und Mutagenese ausgeschlossen und die Regulation der Genexpression unter Kontrolle gebracht werden. Deshalb bleibt sie trotz bereits erfolgreich demonstrierter Gentransfers vorerst auf den experimentellen Bereich beschränkt.

[55]

2.2 Das Krankheitsbild der Tendinosis calcarea

Definition

Bei der Tendinosis calcarea handelt es sich um reaktive Kalkablagerungen von Hydroxylapatitkristallen in Sehnenansätzen bei Minderdurchblutung der Rotatorenmanschette. Bei Ausdehnung des Kalkherdes bis an die Oberfläche des Sehnenpiegels kommt es zur mechanischen Irritation der Bursa subacromialis (Bursitis subacromialis), ein Durchbrechen des Kalkdepots in die Bursa führt zur akuten Bursitis.

Epidemiologie

Die Inzidenz der Tendinosis calcarea beträgt in der Literatur 2,7% bis über 50% [24,52,77]. Das Haupterkrankungsalter liegt zwischen dem 30. und 49. Lebensjahr und damit durchschnittlich 10 Jahre früher als die degenerativ bedingten Rotatorenmanschettenrisse.

Frauen werden von dieser Erkrankung häufiger betroffen [32,52,65,77]. In 90 Prozent der Fälle sind der Musculus supraspinatus oder der Musculus infraspinatus betroffen [50]. Die weitaus am häufigsten betroffene Sehne ist die Supraspinatussehne [24,77].

Die rechte Schulter ist häufiger betroffen als die linke Schulter und ein bilaterales Auftreten wird bei 17%-24,3% der Patienten gefunden [24,52].

Ätiologie/Ätiopathologie

Die Entstehung der Sehnenverkalkung ist nicht endgültig geklärt. Von Bedeutung scheinen degenerative, vaskuläre und mechanische Ursachen zu sein. Gehäuftes Auftreten von Kalkdepots bei Berufen, die mit einer ständigen Armhaltung in Abduktion und Innenrotation einhergehen (Sektretärinnen), spricht für diese Theorie [77].

Eine Relation zwischen einer Tendinosis calcarea und einem traumatischen Ereignis wird von fast allen Autoren verneint [52].

UHTHOFF [94] hat die Theorie der aktiven Kalzifizierung und spontanen Resorption entwickelt. Danach wandeln sich im Ansatzgebiet der Rotatorenmanschette Tenozyten zu Chondrozyten metaplastisch um. In sogenannten Matrixvesikeln, die in der Interzellulärsubstanz liegen, entstehen Hydroxylapatitkristalle, die zu Ablagerungen verschmelzen, wodurch sich Verkalkungsherde bilden.

I.	Stadium der Formation: Die Verkalkung beginnt mit der Metaplasie von Sehnenzellen zu Chondrozyten.
II.	Stadium der Kalzifikation: In dieser formativen Phase bilden sich in den Matrixvesikeln die Hydroxylapatitkristalle. Die Konsistenz dieser Kalkdepots ist trocken, kreideartig, das Gewebe hypo- bis avaskulär.
III.	Ruhestadium: Für mehr oder weniger lange Zeit bleibt der Kalkherd unverändert in der Sehne liegen.
IV.	Resorptionstadium: Aus unbekannten Gründen kann es nach Jahren zu einer Proliferation von Gefäßen mit Hyperämie kommen, wodurch zusammen mit Riesenzellen von der Peripherie her eine Phagozytose einsetzt, die zur Auflösung und Resorption des Kalks führt. Der kreidige Kalk wird cremig und bekommt die Konsistenz von Zahnpasta.
V.	Reparationsstadium: Parallel zur Resorption bildet sich Granulationsgewebe, wodurch es zur Narbenbildung im ehemaligen Verkalkungsbereich kommt. Auf diese Weise kann durch die funktionelle Strukturierung der Narbe eine intakte, belastungsfähige Sehne resultieren.

Morphologische Einteilung nach UHTHOFF[94] in 5 Phasen.

Risse der Rotatorenmanschette wurden gemeinsam mit einer Tendinosis calcarea beobachtet, werden jedoch in der Literatur eher als selten beschrieben [24,32,52]. WOLFGANG [96] sieht immerhin bei 23 Prozent ein gemeinsames Auftreten beider Erkrankungen.

Klinik

Die Tendinosis calcarea ist häufig ein Zufallsbefund im Röntgenbild ohne Schmerzen, kommt es zur Bursitis subacromialis, finden sich typischerweise chronisch rezidivierende Beschwerden im Sinne eines Impingementsyndromes. Über dem Kalkherd ist meist ein eng umschriebener Druckschmerz auslösbar. Nach längerer Krankheitsdauer ziehen die Schmerzen häufig in den Oberarm (Deltoideusansatz) oder in die Nackenmuskulatur.

Die Nachtruhe ist durch häufiges schmerzbedingtes Aufwachen chronisch gestört.

Eine akute Bursitis äußert sich meist durch einen sehr starken Dauer- oder Druckschmerz im Bereich des Tuberculum majus oder ventral davon und einer Überwärmung mit schmerzhafter Bewegungseinschränkung im Schultergelenk.

Therapie

Konservative Therapie

Das Therapieziel ist die Schmerzbefreiung durch Auflösung des Kalkherdes oder Verminderung der begleitenden Entzündungsreaktion, die Erhaltung der Schulterbeweglichkeit, die Verhütung einer schonungsbedingten Muskelatrophie sowie die Schulung von Koordination und Beweglichkeit.

Aufgrund der Selbstheilungstendenz durch Auflösung des Kalkdepots wird zunächst immer eine konservative Therapie angestrebt. Da es sich bei der Tendinosis calcarea um eine benigne

Erkrankung handelt, sind bei „Belassung“ des Kalkherdes keine deletären Sekundärschäden zu erwarten [8].

Bei einer akuten Bursitis werden starke Analgetika (Tramal), nonsteroidale Antiphlogistika und regelmäßige Kryotherapie zur Schmerzreduktion eingesetzt. Auch eine Verflüssigung des Kalkdepots nach Punktion der Bursa unter Bildwandlerkontrolle mit Spülung der Bursa subacromialis (Needling) führt oft zu einer schlagartigen Besserung der Symptome.

Durch beginnende Resorption des Kalkherdes kann es auch ohne therapeutische Maßnahmen zu einer schlagartigen Verbesserung der klinischen Symptome kommen.

Bei einer chronischen Bursitis sind die meisten Maßnahmen unspezifisch und gegen den entzündlichen Reizzustand von Sehne und Bursa gerichtet. Gute Ergebnisse sind durch Ultraschall, lokale Injektionen und Physikalische Therapie zu erwarten [76]. Bleiben diese Maßnahmen erfolglos, ist eine Stoßwellenlithotripsie in Erwägung zu ziehen. Die Ergebnisse entsprechen mit etwa 65% Erfolgsquote denen des Needling, sie liegen jedoch deutlich unter denen operativer Studien [77].

Der Wert krankengymnastischer Maßnahmen ist eher zurückhaltend zu beurteilen, da weder eine mögliche Beeinträchtigung des Gleitverhaltens der Supraspinatussehne noch eine intratendinöse Druckerhöhung sinnvoll therapiert werden kann [83]. Dehnungsübungen können jedoch die Beschwerden mindern [24].

Operative Therapie

Bei Versagen aller konservativen Behandlungsmöglichkeiten wird eine operative Entfernung des Kalkdepots angestrebt, eventuell in Kombination mit einer subacromialen Dekompression nach Neer.

Die operative Therapie wird in offene und arthroskopische Eingriffe gegliedert. Die Wahl des Eingriffs richtet sich hierbei nach der Größe des Depots, seiner Konsistenz und der Erfahrung des Chirurgen mit dem jeweiligen Verfahren.

2.4 Differentialdiagnosen:

Differentialdiagnostisch kommen alle anderen Ursachen in Frage, die zur Impingementsymptomatik führen [76,77].

Disloziert verheilte Frakturen des Tuberculum majus führen häufig zu Einklemmungen. Diese werden gelegentlich mit einer Tendinosis calcarea verwechselt.

Das Os Acromiale, welches auftritt, wenn die völlige Verschmelzung des knorpelig angelegten Acromions ausbleibt, kann ebenfalls eine Impingementsymptomatik auslösen. Meist bleibt es aber klinisch stumm.

Weitere seltenere Differentialdiagnosen stellen schleimbeutelbedingte Impingementschmerzen bei rheumatoiden Arthritiden und als Folge bakterieller Infekte mit narbiger Verdickung dar. Fibrosierung und Vernarbungen der hinteren Kapsel, die Arthrose des Acromioclaviculargelenkes und ein subcoracoidales Impingement, welches beispielsweise durch Formvarianten der knöchernen Elemente, fehlverheilte Frakturen oder langanhaltende Belastung in Flexion und Innenrotation auftreten kann, können ebenso wie ein zervikaler Bandscheibenvorfall ähnliche klinische Symptome verursachen. Tumoren bereiten nur in den Anfangsstadien diagnostische Schwierigkeiten.

3. Material und Methoden

3.1 Patientengut

Von den 81 über einen Zeitraum von circa 5 Jahren an der Orthopädischen Universitätsklinik der Justus-Liebig-Universität in Gießen wegen chronischer Schulterschmerzen operierten Patienten fanden sich 51 der Patienten zwischen 8-56 Monaten nach durchgeführter Operation im Rahmen einer Nachuntersuchung noch einmal ein.

Es handelte sich um 20 weibliche und 31 männliche Patienten.

Im Rahmen dieser Nachuntersuchung wurde die aktuelle Anamnese erhoben, der anschließend eine schulterspezifische Untersuchung folgte. Die Ergebnisse wurden neben einem Anamnesebogen auch anhand der Scores nach Constant und Murley [11] und der UCLA-Rating-Scale [18] dokumentiert.

Des weiteren wurden die Patienten an der Schulter sonographiert und es wurde die Lebensqualität der Patienten anhand eines modifizierten SF-36 Scores ermittelt.

3.2 Präoperativer Status der Patienten und präoperative Behandlung

Der präoperative Status der Patienten wurde retrospektiv durch Aktenstudium ermittelt. Weitere Fragen wurden, wenn möglich, durch gezielte Befragung der Patienten ermittelt, so dass ebenfalls die präoperativen Scores nach Constant und Murley, die UCLA-Rating-Scale und ein modifizierter SF-36 Health Survey dokumentiert werden konnten.

Alle Patienten wurden präoperativ umfangreich konservativ behandelt. Diese Therapie bestand aus gezieltem Einsatz von Krankengymnastik, Kryotherapie, Schonung der betroffenen Schulter und der kurzfristigen Gabe von antiinflammatorischen Medikamenten, welche in Tablettenform appliziert oder subacromial infiltriert wurden.

Erst nach einer längeren erfolglosen konservativen Therapie wurde den Patienten, die zum größten Teil erheblich im Alltagsleben eingeschränkt waren und erhebliche Schmerzen beklagten, eine operative Therapie vorgeschlagen.

3.3 Operative Behandlung

Bei allen 51 untersuchten Patienten wurde eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt. Bei einer Arthrose des Acromioclaviculargelenkes wurde zusätzlich eine laterale Clavicularresektion vorgenommen. Eine vorliegende Partialruptur oder Komplettruptur der Rotatorenmanschette wurde mit einem Debridement der

Rotatorenmanschette versorgt oder man führte eine arthroskopische oder offene Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch. Beim Vorliegen eines Kalkdepots wurde dieses intraoperativ möglichst entfernt.

3.4 Operationstechnik

Die Patienten wurden in Seitenlagerung auf einer Vakuummatratze positioniert. Der Arm wurde in einen Armhalter mit Zug an der Hand (0,5-1,5 kg) eingespannt. Eine Hyperextension von Hals und Arm ist zu vermeiden. Eine Intubationsnarkose optional mit Plexuskatheter zur postoperativen Schmerzkontrolle war das Narkoseverfahren der Wahl. Nach Einzeichnen der anatomischen Landmarks wurde das Glenohumeralgelenk von dorsal mit Spülflüssigkeit aufgefüllt. Nach oberflächlicher Hautinzision erfolgte zunächst der dorsale stumpfe Zugang mit dem Troikar und die standardisierte Untersuchung des Glenohumeralgelenkes. Als Inflow-Outflow kontrolliertes Pump-System wurde ein InteliJet® Gerät verwendet. Beurteilt wurden glenohumerale Knorpelläsionen (Degenerativ, Hill-Sachs), Glenoidpathologie, Bizepssehnenveränderungen (Tendosynovitis, SLAP-Läsionen), Synovialitis, kapsoligamentärer Bandkomplex und gelenkseitige Rotatorenmanschettenschäden. Anschließend wurde mit dem stumpfen Troikar der Subacromialraum dargestellt und ein lateraler transmuskulärer Arbeitszugang gelegt. Intraoperativ wurden im subacromialen Raum folgende Befunde dokumentiert: knöcherne subacromiale Enge, Hypertrophie und Synovialitis der Bursa, Rotatorenmanschette aufgefasert und Schichtdefekte bursaseitig. Nach Entfernung der meist entzündlich verdickten und hyperämisierten Synovialisanteile der Bursa subacromialis wurde die Oberfläche der Rotatorenmanschette und das knöcherne Schulterdach mit dem Lig. coracoacromiale dargestellt. Zunächst wurde, wenn vorhanden, das Kalkdepot aufgesucht. Es gilt nach räumlicher Orientierung das meist oberflächlich intraligamentär liegende Kalkdepot aufzusuchen („Schneegestöber“) und zu entleeren und dabei die Rotatorenmanschette zu schonen. Tasthaken, Nadel und in seltenen Fällen ein Messer sind ausreichend. Der Inhalt ließ sich durch einen motorisierten Shaver absaugen und die Sehnenoberfläche gleichzeitig glätten. Ein Impingement, welches am häufigsten durch die vorderen Anteile des Schulterdaches und das Lig. coracoacromiale verursacht wird, kann durch Ligamentresektion und Resektionsplastik des anterioren und lateralen Acromions (1-2 mm) behoben werden.

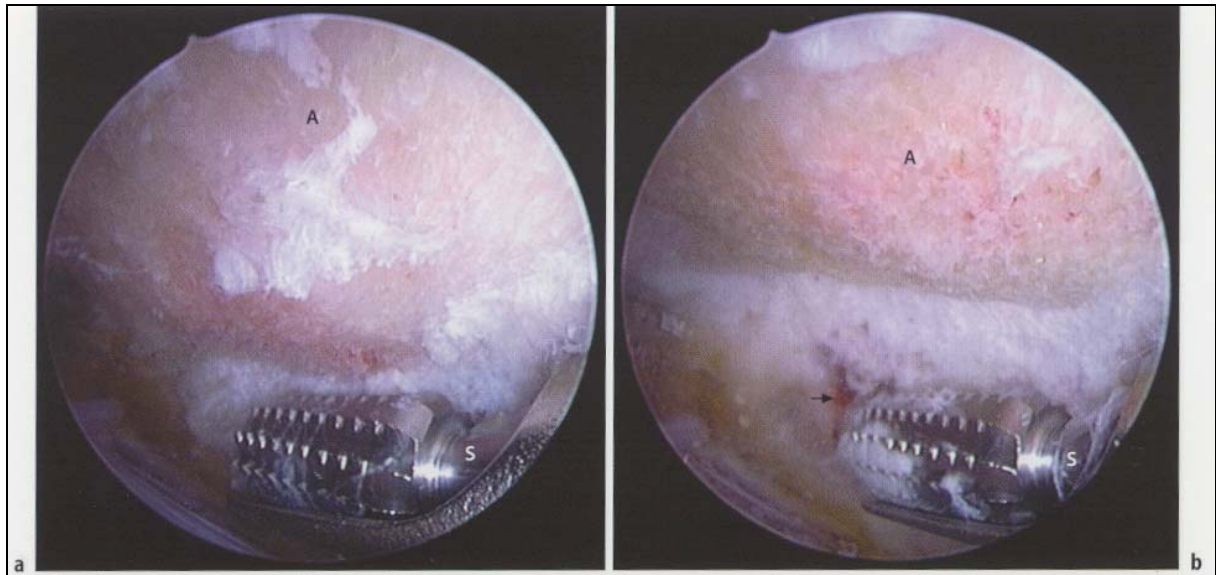


Abbildung 3a/b: Arthroskopische subacromiale Dekompression: Mit einer Zapfenfräse wird die subacromiale Fläche abgetragen (a). Lokal können Blutungen am Resektionsrand auftreten (b) [90].

Rupturen der Rotatorenmanschette werden gegebenenfalls je nach Lage durch resorbierbares Material End-zu-End genäht oder durch Knochenanker transossär fixiert.

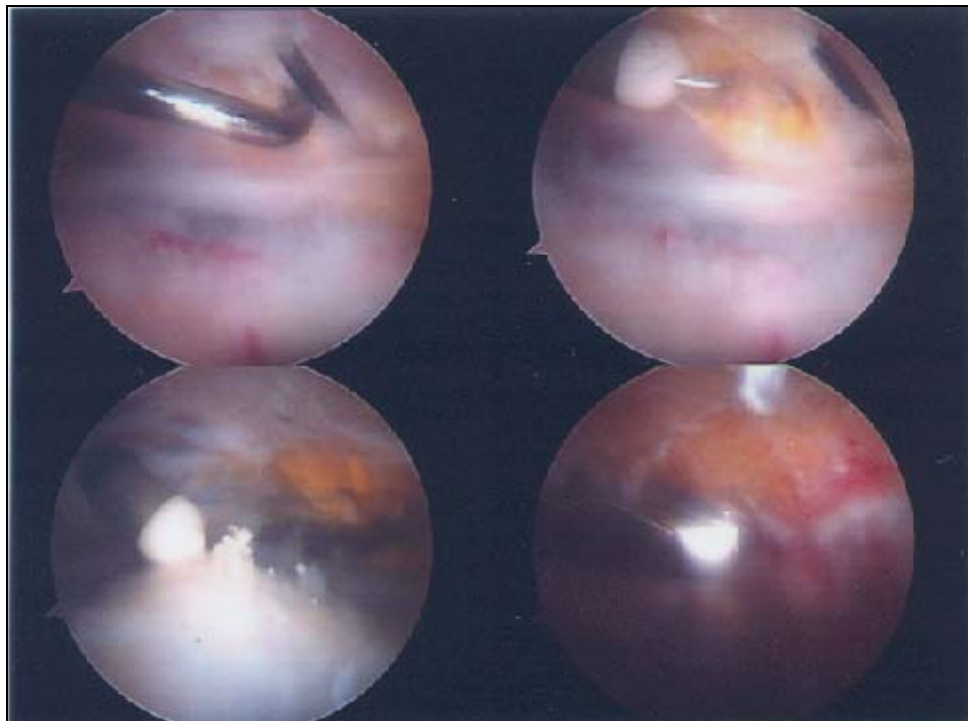


Abbildung 4: Entleerung des Kalkdepots bei einem 57-jährigen Patienten.

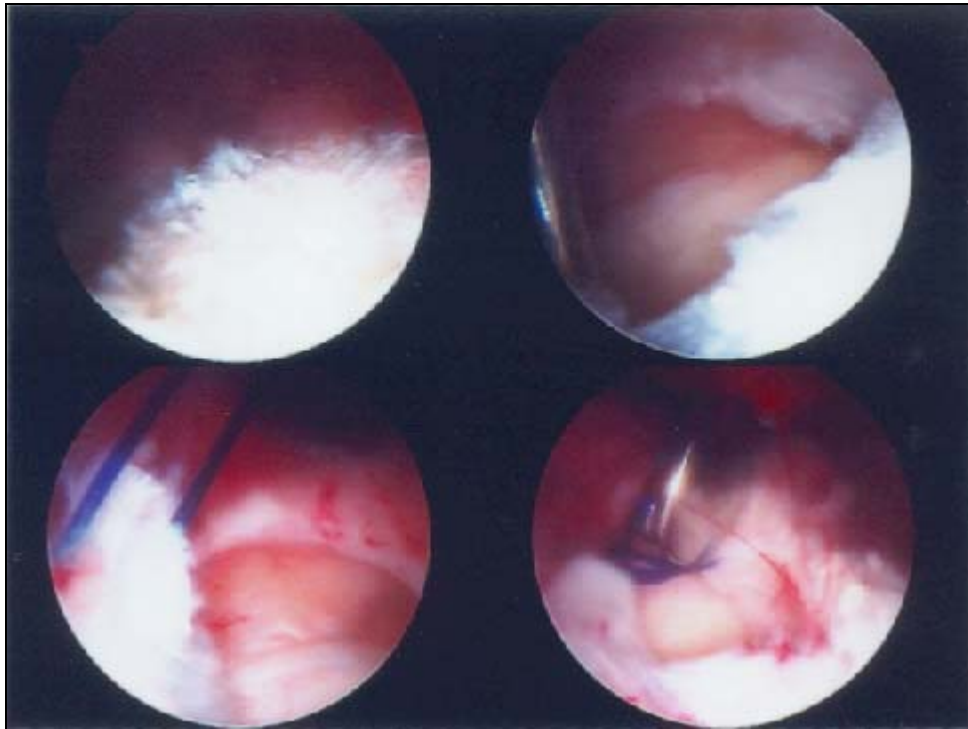


Abbildung 5: Großer Defekt der Rotatorenmanschette bei einer 54-jährigen Patientin. Der Defekt wird durch transossäre Fixation der Rotatorenmanschette mit Knochenankern behoben.

3.5 Anamnese

Anhand der Patientenaussage, sowie den vorhandenen Akten wurde das derzeitige und frühere Befinden des Patienten in einen speziellen Schulterbogen eingetragen, in dem auch die restlichen Untersuchungsergebnisse geordnet vermerkt werden konnten (Anhang 1).

In der Anamnese wurde genauer auf die Beschwerden der Patienten eingegangen, die Dominanz des Armes und die bisherigen Therapieversuche vermerkt und wenn vorhanden, auch der genaue Unfallmechanismus erfragt.

Zusätzlich erfasste man den Beruf des Patienten und vermerkte, ob in ihm schwere Trage- und Überkopfarbeiten verrichtet wurden, da bei Abduktion des Armes über 60° der M. supraspinatus zunehmend durch die allmähliche Insuffizienz des M. deltoideus beansprucht wird[16].

3.6 Untersuchung

3.6.1 Inspektion

Bei der Inspektion wurde auf schmerzbedingte Schonhaltungen und Bewegungseinschränkungen geachtet.

Besondere Aufmerksamkeit fand der Seitenvergleich des Schulter-Arm-Reliefs, bei dem auf Schwellungen, Atrophien, Rötungen und narbige Veränderungen im Schulterbereich geachtet wurde.

3.6.2 Palpation

Nach Palpation der Halswirbelsäule und der Nackenmuskulatur (nuchale Myogelosen), um ausstrahlende Schmerzen dieser Regionen auszuschließen, wurden die typischen Triggerpunkte der Schulter auf Schmerzhaftigkeit überprüft.

Zu diesen zählen das Acromioclaviculargelenk, das Sternoclaviculargelenk, das Coracoid, welches den Ursprung der kurzen Bizepssehne, des M. coracobrachialis und des M. pectoralis minor darstellt, das Tuberculum majus, den Ansatzpunkt der Mm. supra- und infraspinatus, das Tuberculum minus, an dem die Mm. subscapularis und teres minor ansetzen und der Sulcus bicipitalis, der die Sehne des langen Bizepskopfes beinhaltet.

3.6.3 Beweglichkeit, klinische und funktionelle Tests

Zur Prüfung der Beweglichkeit wurde die maximale passive Abduktion, Adduktion, Extension und Flexion bei ausgestrecktem Arm und die maximale Innen- und Außenrotation bei 90 Grad angewinkeltem Arm jeweils auch im Vergleich mit der gesunden Schulter ermittelt und dokumentiert.

Diese Ergebnisse wurden zusammen mit der Ermittlung der groben Kraft in der erkrankten Schulter, der Zufriedenheit mit dem Ergebnis der vorausgegangenen Operation und der Anamnese zur Ermittlung zwei spezifischer Schultercores, des Scores nach Constant und Murley [11] (siehe Anhang 2) und der UCLA-Rating-Scale [18] (siehe Anhang 3) verwendet.

Als weitere funktionelle Tests wurden der subacromiale, horizontale und der endgradige Painful Arc ermittelt, sowie der Test nach Jobe und der Yergason-Test.

Sowohl als diagnostisches Kriterium, als auch als therapeutischer Ansatz wurde der Neer-Test durchgeführt, dessen Ergebnisse manche Autoren als vergleichbar mit dem

Operationsergebnis sehen[45]. Er bestand aus der subacromialen Infiltration von einem Lokalanästhetikum (5ml Scandicain) kombiniert mit einem langwirksamen Kortikoid und

viel positiv aus, wenn beim Patienten kurzfristig eine deutliche Schmerzreduktion erreicht wurde.

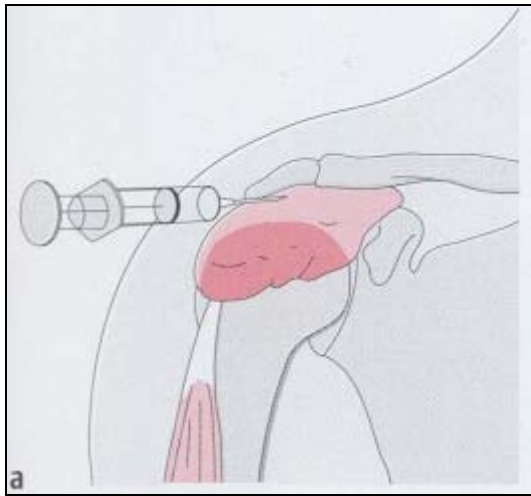


Abbildung 6 : Neer-Test [77]

3.6.3.1 Der Score nach Constant und Murley

Mit dem Score nach Constant und Murley wurde ein funktionelles Bewertungsverfahren der Schulter entwickelt, dass eine leichte und wiederholbare Bewertung der Schulterfunktion zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Verletzung erlaubt [91].

Aus einer umfangreichen Liste mit verschiedenen Parametern wurden die vier bedeutendsten funktionellen Parameter ausgewählt [11]. Daher beinhaltet der Score die Funktionsparameter Schmerz, Aktivität des täglichen Lebens, aktive, schmerzfreie Mobilität und Kraft. Es können maximal 100 Punkte (35 für subjektive und 65 für objektive Parameter) erreicht werden. 15 Punkte werden in der Kategorie „Schmerz“ verteilt, 20 Punkte sind es in der Rubrik „Aktivität des täglichen Lebens“. Auf der Seite der objektiven Parameter stehen der „Bewegungsumfang“, bei dem 40 Punkte erreicht werden können und die Kategorie „Kraft“, in der maximal 25 Punkte erreichbar sind.

3.6.3.2 Die UCLA-Rating-Scale

Das UCLA-Rating-System (Score der University of California at Los Angeles) ist ein von ELLMAN [18] entwickeltes System zur funktionellen Bewertung der Schulter. Er untergliedert sich in fünf verschiedene Kategorien. Die Kriteriengewichtung liegt in diesem Score hauptsächlich auf den beiden ersten Kategorien „Schmerz“ und „Funktion“, bei denen jeweils maximal 10 Punkte vergeben werden und die eine prozentuale Gewichtung von jeweils 28,6% ausmachen. In den restlichen Kategorien „Aktive Anteflexion“, „Stärke der

Anteflexion“ und „Zufriedenheit des Patienten“ sind jeweils maximal 5 Punkte zu erreichen, so dass die prozentuale Gewichtung jeder Rubrik jeweils 14,3% ausmacht.

Es können maximal 35 Punkte erreicht werden. Das Resultat wird bei 34-35 Punkten als exzellent eingestuft, werden 29-33 Punkte erreicht, gilt das Resultat noch als gut und bei weniger als 29 Punkten muss das Ergebnis als unbefriedigend eingestuft werden.

3.6.3.3 Painful Arc

Bei dem Painful Arc tritt ein schmerzhafter Bewegungsabschnitt während aktiv oder passiv ausgeführter Abduktion oder Horizontalflexion des Armes auf, dem eine nicht schmerzhaftes Bewegungsspanne vorangeht oder folgt.

Vom subacromialen Painful Arc spricht man bei Schmerzsensationen zwischen 40°-120° Abduktion bei gestrecktem Ellenbogen, die durch eine Kompression von Anteilen des subacromialen Nebengelenkes zwischen Caput humeri und Acromion auftreten (siehe Abbildung 7). Der horizontale Painful Arc, bei dem eine passive horizontale Adduktion durchgeführt wird, ist häufig noch schmerzhafter als die Abduktion zwischen 120°-180°, wenn eine Beteiligung des Acromioclaviculargelenkes vorliegt. Auch der endgradige Painful Arc spricht für die Beteiligung des AC-Gelenkes. Hier lässt der Schmerz auch in der Endstellung bei 180° nicht nach.[40]

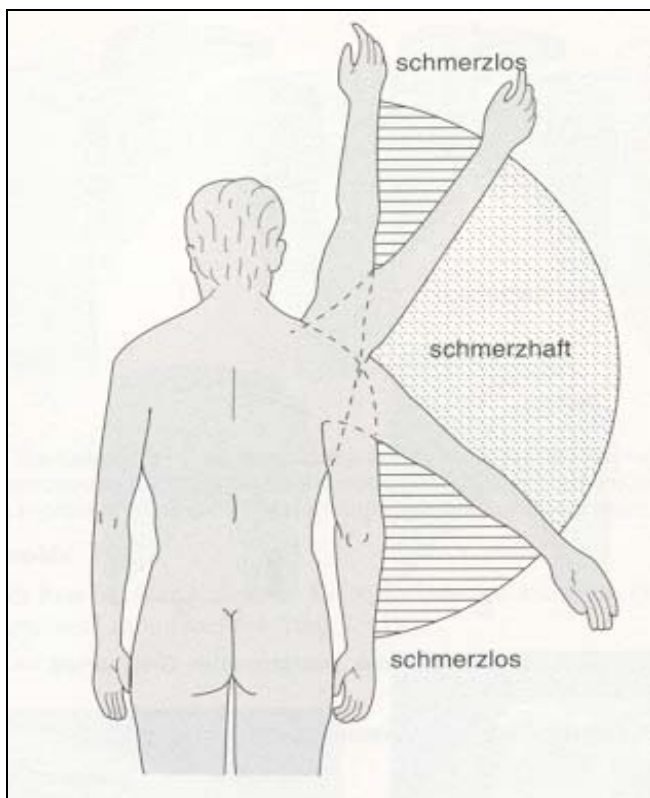


Abbildung 7 [103]: Painful Arc

3.6.3.4 Jobe-Test

Der Jobe-Test, der in der Literatur auch als 90°-Supraspinatustest beschrieben wird, überprüft hingegen die Haltefunktion des M.supraspinatus. Bei diesem Test hält der Patient seinen Arm im Ellenbogen gestreckt in 90° Abduktion, 30° Horizontalflexion zur Skapulaebene und in Innenrotation (Daumen zeigen zum Boden). Der Patient versucht, gegen den Widerstand des Untersuchers die Arme weiter zu abduzieren (siehe Abbildung 8).

Bei gleicher Oberarmstellung, aber in Außenrotation, werden eher die ventralen Anteile der Rotatorenmanschette erfasst.

[40]

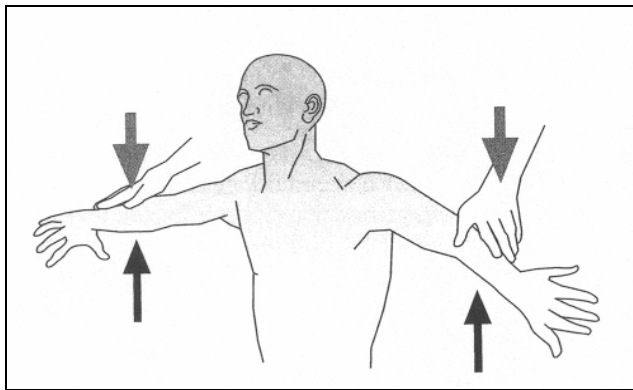


Abbildung 8 [40]: Jobe-Test

3.6.3.5 Yergason-Test

Der Yergason-Test stellt einen funktionellen Test für die lange Bizepssehne dar. Durch ihn können Läsionen der Sehne im Sulcus intertubercularis, ihrer Sehnenscheide oder der ligamentären Verankerung durch das Lig. transversum aufgedeckt werden. Der Ellenbogen wird 90° gebeugt und der Unterarm proniert. Nun versucht der Patient, den Unterarm gegen den Widerstand aktiv zu supinieren und im Ellenbogengelenk zu beugen (siehe Abbildung 9). Bei Läsionen der oben genannten Strukturen führt dies zur Schmerzauslösung im Bereich des Sulcus intertubercularis.[40]

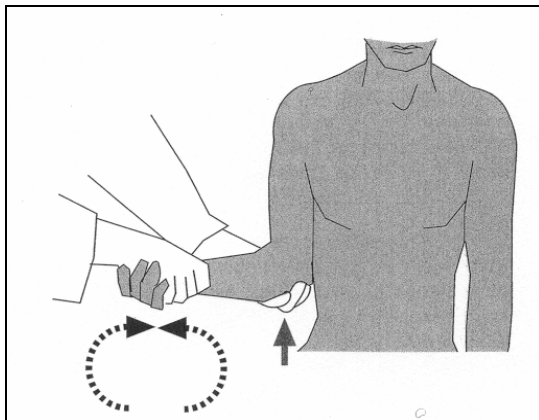


Abbildung 9 [40]: Yergason-Test

3.6.4 Emotionale Tests

Zur Erfassung der Lebensqualität der Patienten vor und nach der Operation wurde der SF-36 Score [9] schulterpezifisch modifiziert und von den Patienten ausgefüllt. Der präoperative SF-36 Score wurde retrospektiv ermittelt.

Der SF-36 Score ist ein weltweit anerkannter Score, der in Anlehnung an die WHO-Definition auch die psychischen und sozialen Komponenten des Gesundheitsbegriffes mit einbezieht. Er ist einfach einzusetzen, akzeptabel für die Patienten und erfüllt die Kriterien der Reliabilität und Validität [8].

Mit ihm wird der unmittelbar vor und nach der Operation herrschende emotionale Status angezeigt. Von großer Bedeutung ist dabei, dass die Patienten selbst Auskunft über ihr Befinden und ihre Funktionsfähigkeit geben.

Der von uns modifizierte SF-36 Health Survey (siehe Anhang 4a/b) besteht aus einem Fragebogen, bei dem die Patienten die Aufgabe haben, für jedes Item die Antwortalternative anzukreuzen, die ihrem Erleben am Nächsten kommt. Dabei variieren die Antwortkategorien. Es gibt Fragen, die einfach binär mit ja oder nein zu beantworten sind, bis hin zu sechsstufigen Antwortskalen. Die dabei erreichten Werte werden nach einem festgelegten Verteilungssystem in neun verschiedenen Kategorien zusammengefasst.

3.7 Röntgendiagnostik

Für die Beurteilung der Schulter sind Aufnahmen in mindestens zwei Ebenen nötig. Die Standardaufnahmen in anteroposteriorer und axialer Strahlenrichtung lassen neben intraartikulären Veränderungen wie Arthrose und freien Gelenkkörpern auch direkte oder indirekte Zeichen eines Impingementsyndromes erkennen. Diese sind zum Beispiel Kalkeinlagerungen in die Sehnen, Sklerosierung am Tuberculum majus oder an der Acromionoberfläche, aber auch ein Höbertreten des Humeruskopfes.

Außerdem sind konventionelle Röntgenbilder hilfreich, um andere Ursachen von Schulterschmerzen wie beispielsweise Läsionen des Acromioclaviculargelenkes oder Glenohumeralarthrititis auszuräumen [58].

Zur exakten Beurteilung der subacromialen Situation hat sich beim Impingementsyndrom die Outlet-View-Spezialaufnahme bewährt.

3.7.1 Die anteroposteriore Aufnahme

(siehe Abbildung 10)

Bei der anteroposterioren Aufnahme steht der Patient und legt das Schulterblatt flach an die Röntgenkassette an. Zwischen Rücken und Kassette bildet sich ein Winkel von 30° - 45° . Der um 20° nach kaudal geneigte Zentralstrahl richtet sich auf die Spitze des Processus coracoideus. Der Arm wird in Außenrotation gehalten.

[76]

Mit dieser Röntgenaufnahme erkennt man den Humeruskopf mit den Tubercula majus und minus, das Acromioclaviculargelenk und das Coracoid [30]. Sie verrät zwar wenig über die Anatomie des Acromions, ist aber besonders hilfreich, um beim Impingementsyndrom den Status des Tuberculum majus festzustellen und ein mögliches Höherentreten des Humeruskopfes zu sehen [17]. Außerdem kann sie helfen, eine Osteoarthritis des Acromioclaviculargelenkes, eine Tendinitis calcarea oder glenohumerale Instabilität zu erkennen [6].



Abbildung 10 [76]: A.P.-Aufnahme.

3.7.2 Die axiale Aufnahme

(siehe Abbildung 11)

Bei der axialen Aufnahme legt der Patient am Röntgentisch sitzend seinen im Ellenbogen gebeugten Unterarm so auf den Tisch, dass sich sein Schultergelenk über der Röntgenplatte befindet. Der Kopf wird zum Strahlenschutz zur Seite geneigt.

Mit der axialen Aufnahme kann man beurteilen, wie die Lage des Humeruskopfes zur Gelenkpfanne ist.

[76]



Abbildung 11 [27]: axiale Aufnahme.

3.7.3 Die Outlet-View-Aufnahme (Supraspinatustunnelaufnahme)

(siehe Abbildung 12)

Die Outlet-View-Aufnahme ist die wichtigste aller radiographischen Projektionen um eine Schulter mit Impingementsyndrom und Rotatorenmanschettenpathologie richtig einzuschätzen [87].

Mit der Outlet-View-Aufnahme oder auch Scapula-Y-Aufnahme bildet der stehende Patient mit der Röntgenkassette einen nach vorn offenen Winkel von 60°. Der Röntgenstrahl trifft um 10° gesenkt die Scapula und ist auf die Gelenkpfanne focussiert.

Durch diese Aufnahme gelingt die projektionsfreie Darstellung des Subacromialraumes, da sich die Scapula als „Y“ abbildet. Hierbei wird vom Schulterblattkörper der untere Schenkel gebildet, den vorderen Schenkel bildet der Rabenschnabelfortsatz, der hintere Schenkel wird vom Acromion gebildet. Dadurch können Veränderungen des Acromions oder Acromioclaviculargelenkes mühelos erkannt und die Form des Acromions beurteilt werden.

[76]

Das direkte visuelle und taktile Wissen, welches man durch eine offene Dekompression des subacromialen Raumes bekommt, ist durch die arthroskopische Chirurgie nicht zu erreichen [93]. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Form und die Dicke des Acromions mit der Outlet-View-Aufnahme vor der Arthroskopie richtig einzuschätzen [17].

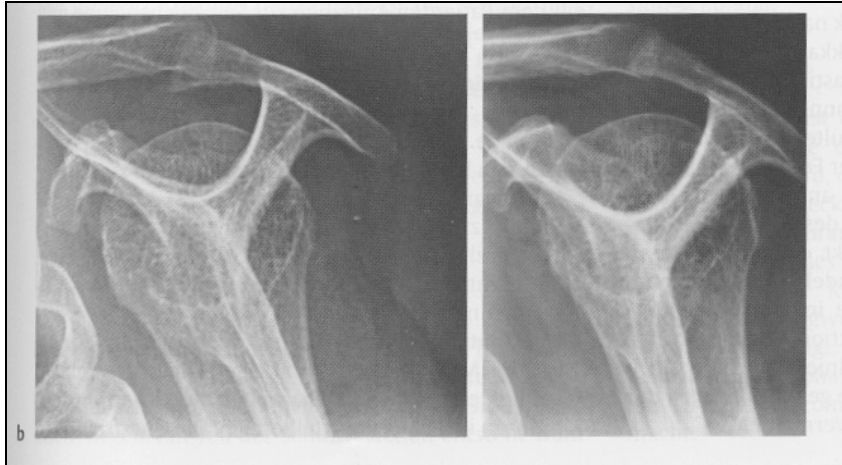


Abbildung 12 [76]: Outlet-View-Aufnahme.

3.7.4 Die Rotatorenmanschettenruptur im Röntgenbild

(siehe Abbildung 13)

Durch Zug des M. deltoideus kommt es zu einer Subluxation des Humeruskopfes bei der Abduktion. Daraus resultiert ein Humeruskopfhochstand im Röntgenbild. Bei einer degenerativen Ruptur kann man Zysten und Osteophyten beobachten, der Gelenkspalt stellt sich unregelmäßig dar.[50]

Eventuell können als indirekte Zeichen einer Störung der Rotatorenmanschette Sklerosierungen des Tuberculum majus oder des Acromions auftreten, manchmal ist ein acromialer Sporn nachweisbar. Die meisten Patienten, besonders jüngere Athleten, zeigen jedoch überhaupt keine radiologischen Veränderungen. [58]



Abbildung 13 [76]: Humeruskopfhochstand bei ausgedehnter Rotatorenmanschettenläsion.

3.7.5 Die Tendinosis calcarea im Röntgenbild

(siehe Abbildung 14)

Als Routine wird die Durchführung einer Aufnahme im a.p.-Strahlengang und eine Supraspinatus Outlet-view-Aufnahme empfohlen [83].

Die Röntgenaufnahmen dienen bei der Tendinosis calcarea unter anderem der Lage- und Größenbestimmung des Kalkdepots. In der Regel zeigt das Röntgenbild einen subacromial gelegenen Kalkherd [30]. Entscheidend für die Prognose und die Therapie ist die Beurteilung der Röntgenmorphologie des Kalkherdes. Stellt er sich scharf begrenzt und von homogener, heller Struktur dar, ist mit einem kreidig-krümeligen, areaktiv im Sehnengewebe liegenden Kalkherd zu rechnen, erscheinen dagegen die Struktur schwach und die Begrenzung unscharf, so ist die Konsistenz weich-milchig und es kann mit einer baldigen Spontanresorption gerechnet werden [77]. GÄRTNER [23] teilt die Röntgenmorphologie in drei verschiedene Phasen beziehungsweise Typen ein:

Typ I : Scharfrandig und dicht, typisch für die ruhende Phase (Formationsphase)

Typ III: Unscharf begrenzt, transparent und teils wolkig, wie es in der Resorptionsphase typisch ist.

Typ II : Sog. Zwittertyp, weist gemischte Charakteristika der beiden erstgenannten Typen auf. Hier bringt eine zweite Aufnahme nach 6-12 Wochen Klarheit.



Abbildung 14 [79]: Tendinosis calcarea im Röntgenbild

3.8 Sonographie

3.8.1 Indikation zur Untersuchung

Die Sonographie der Schulter sollte als erstes bildgebendes Verfahren bei allen Erkrankungen und Verletzungen der Schultergelenksregion angewandt werden [28,76]. Sie stellt ein nicht invasives [56,86], leicht durchführbares und billiges Verfahren [56,58] zur ergänzenden Diagnosefindung bei subacromialer Pathologie dar.

Die meisten Erkrankungen und Verletzungen der Schultergelenksregion sind so bereits sonographisch abzuklären [28].

Gerade bei den großen Gelenken wie dem Schulter- oder Kniegelenk bietet sich die Sonographie an, da sie aus mehreren Ebenen relativ gut zugänglich sind. Als Leitstrukturen dienen die knöchernen Kontur, Gefäße, Muskulatur und Sehnen.

3.8.2 Technische Daten des Ultraschallgerätes

Für die vorliegenden Untersuchungen stand ein Ultraschallgerät der Firma Siemens Typ Sonoline Versa Pro zur Verfügung. Es wurden zwei lineare Schallköpfe verwendet: ein 5,0 MHz und ein 7,5 MHz Schallkopf. Die Bildübertragung erfolgte im Real-time-Verfahren.

3.8.3 Untersuchungstechnik

Die 6 Standardschnitte der Schultersonographie nach HARLAND

[28]

Die routinemäßige Schulteruntersuchung erfasst das dorsale, laterale und ventrale Kompartiment der Schulter mit je zwei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen. Die Befundung orientiert sich nach einer Gliederung, in der die Knochenoberfläche, die Bursen, das Gelenkcavum, die Sehnen und die Muskeln beurteilt werden.

Dorsaler Horizontalschnitt: Für den dorsalen Horizontalschnitt wird der Schallkopf parallel zur Spina scapulae über die Fossa infraspinata positioniert. Die abgebildeten knöchernen Strukturen sind die Scapula und der proximale Humerus. Der M. infraspinatus wird im Längsschnitt über der Scapula dargestellt. Die Infraspinatussehne inseriert am Tuberculum majus und lässt sich bei Außenrotation am besten darstellen. Dem längsgeschnittenen M. infraspinatus liegt der quergeschnittene M. deltoideus auf (siehe Abbildung 15).

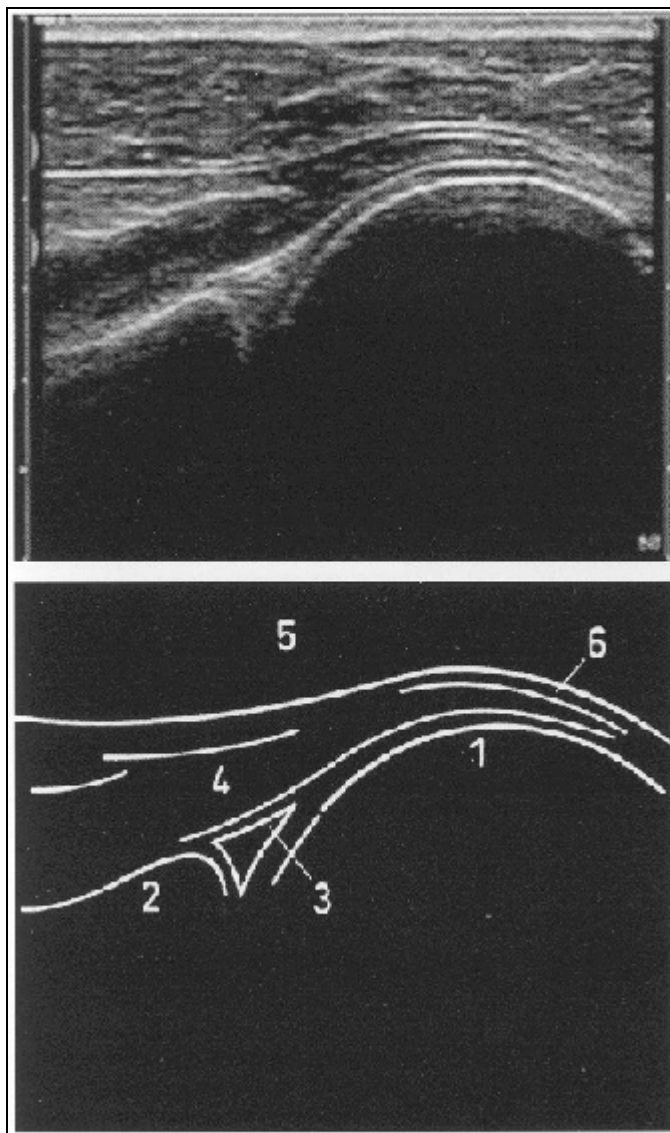


Abbildung 15: dorsaler Horizontalschnitt [26] :

- 1 Humeruskopf
- 2 Scapula
- 3 Labrum glenoidale posterius
- 4 M. infraspinatus
- 5 M. deltoideus
- 6 Bursa

Dorsaler Vertikalschnitt: Beim dorsalen Vertikalschnitt wird der Schallkopf um 90° gedreht. Er liegt senkrecht zum dorsalen Horizontalschnitt. Die abgebildeten knöchernen Strukturen sind das Acromion und daran nach distal anschließend der proximale Humerus. Unter dem längsgeschnittenen M. deltoideus erscheinen bei Innenrotation des Oberarmes die quergeschnittenen Mm. infraspinatus und teres minor (siehe Abbildung 16).

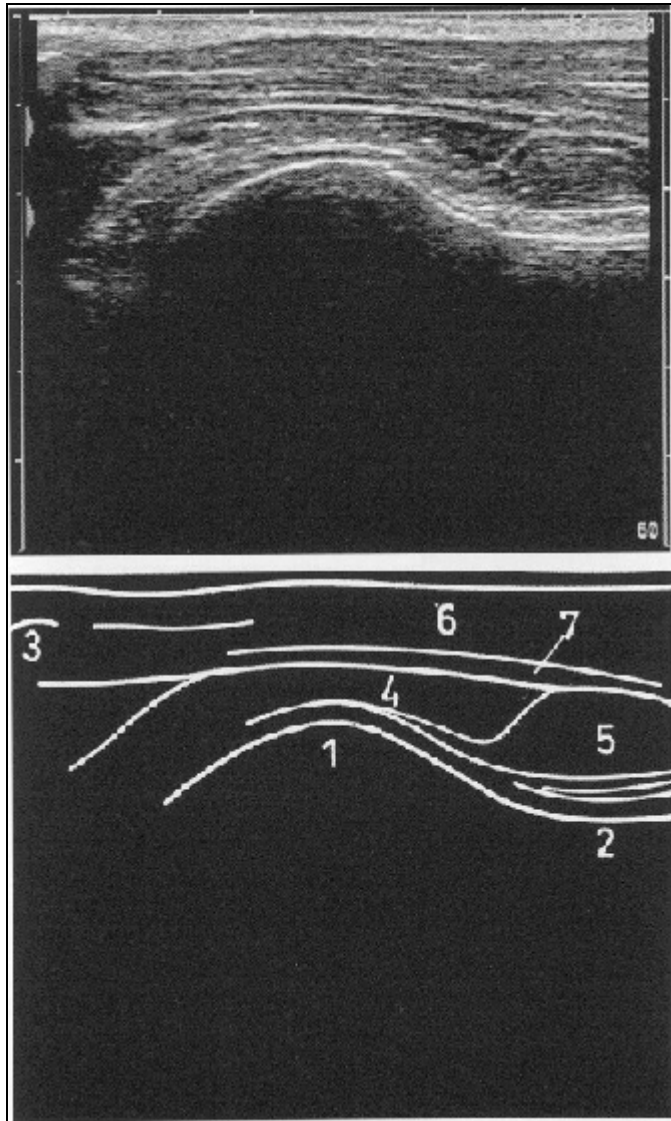


Abbildung 16: dorsaler Vertikalschnitt [26] :

- 1 Humeruskopf
- 2 Humerusschaft
- 3 Acromion
- 4 M. infraspinatus
- 5 M. teres minor
- 6 M. deltoideus
- 7 Bursa

Lateraler Vertikalschnitt: Den lateralen Vertikalschnitt erreicht man durch Ausrichtung des Schallkopfes in der Frontalebene von kranial auf das Acromion. Die knöchernen Strukturen sind das medial liegende Acromion und der Humeruskopf. Zwischen Humeruskortikalis und dem längsgeschnittenen M. deltoideus kommt die Supraspinatussehne zur Darstellung. Durch geringes Ventral- und Dorsalverlagern der Schnittebene können große Teile der Supraspinatussehne inspiziert werden (siehe Abbildung 17).

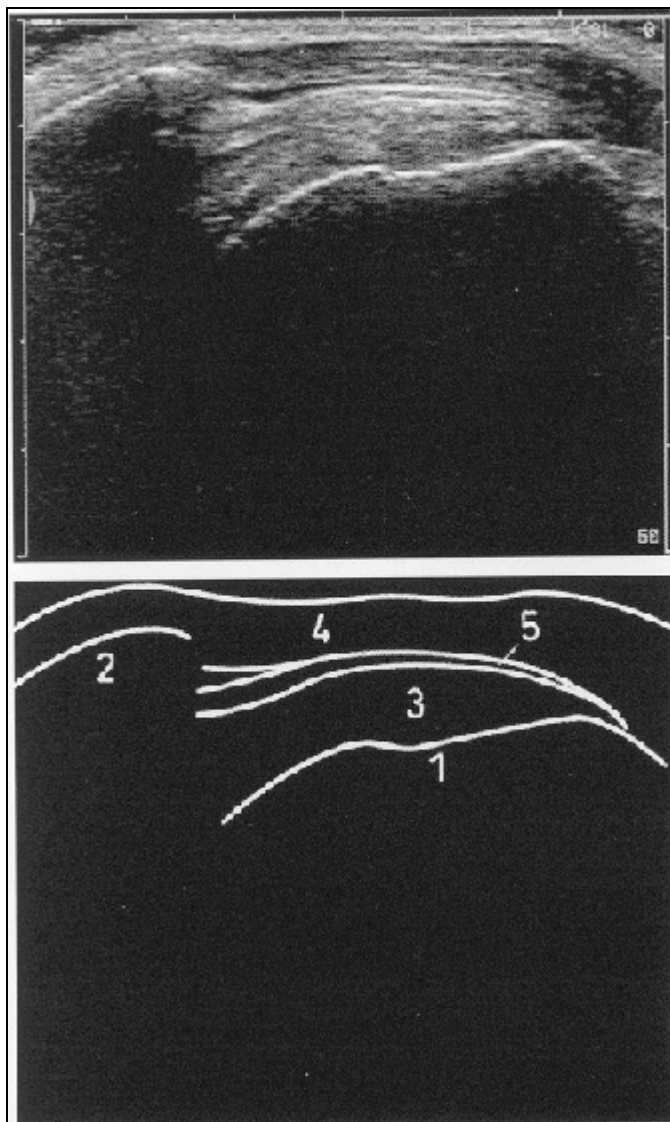


Abbildung 17: Lateraler Vertikalschnitt [26]:

- 1 Humeruskopf
- 2 Acromion
- 3 Supraspinatussehne
- 4 M. deltoideus
- 5 Bursa

Lateraler Horizontalschnitt: Im lateralen Horizontalschnitt liegt der Schallkopf senkrecht zum Längsverlauf der Sehne des M. supraspinatus. Hier werden die quergetroffenen Rotatoren im sogenannten „Wagenrad“ dargestellt. Die Leitstrukturen dieses Schnittes sind die bogenförmige kraniale Begrenzung des proximalen Humerus und der Unterrand des M. deltoideus, der die oberflächliche Grenze des Sehnenbogens darstellt.

Lateral der Bizepssehne schließt sich die Supraspinatussehne an, der bei Rotation des Armes die Sehne des M. infraspinatus folgt, welche allerdings im Schnitt nicht von dieser trennbar ist (siehe Abbildung 18).

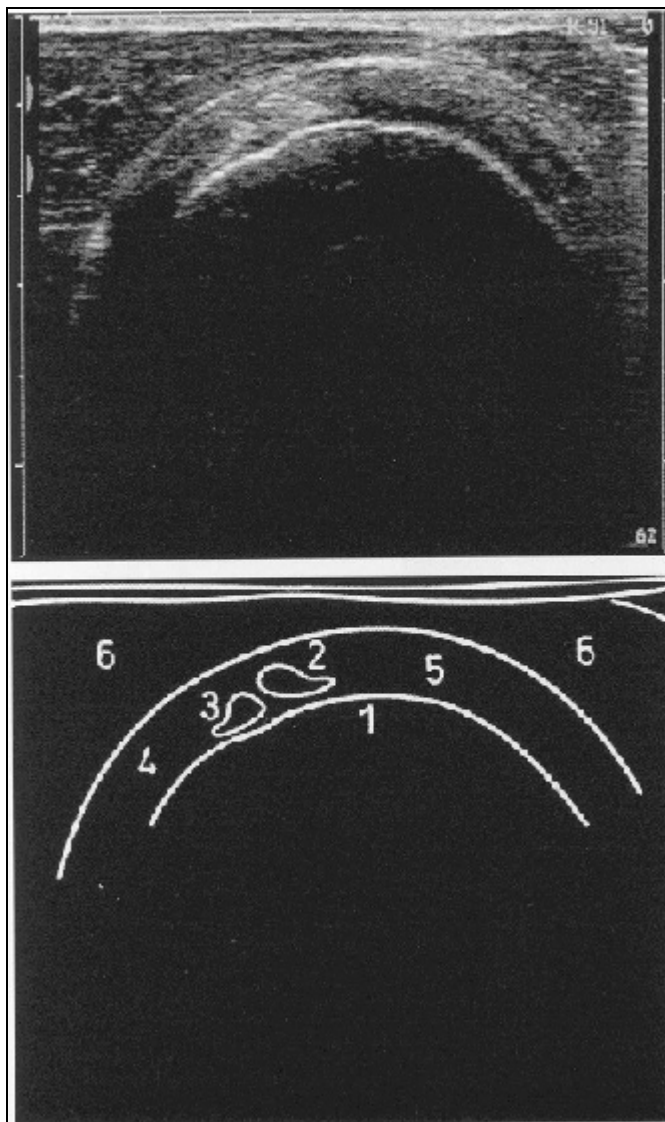


Abbildung 18: Lateraler Horizontalschnitt[26] :

- 1 Humeruskopf
- 2 Lange Bizepssehne
- 3 Ligamentum glenohumerale
- 4 Subscapularissehne
- 5 Supraspinatussehne
- 6 M. deltoideus

Ventraler Horizontalschnitt: Der ventrale Horizontalschnitt liegt weitgehend in der anatomischen Transversalebene, der Schallkopf wird senkrecht zum Sulcus intertubercularis aufgesetzt. Die Leitstrukturen dieses Schnittes sind der Humeruskopf mit den Tubercula minus und majus, die den Sulcus intertubercularis mit der Bizepssehne umranden und der darüberliegende M. deltoideus. Weitere Orientierungshilfen sind der medial gelegene Processus coracoideus und der darunterliegende M. subscapularis (siehe Abbildung 19).

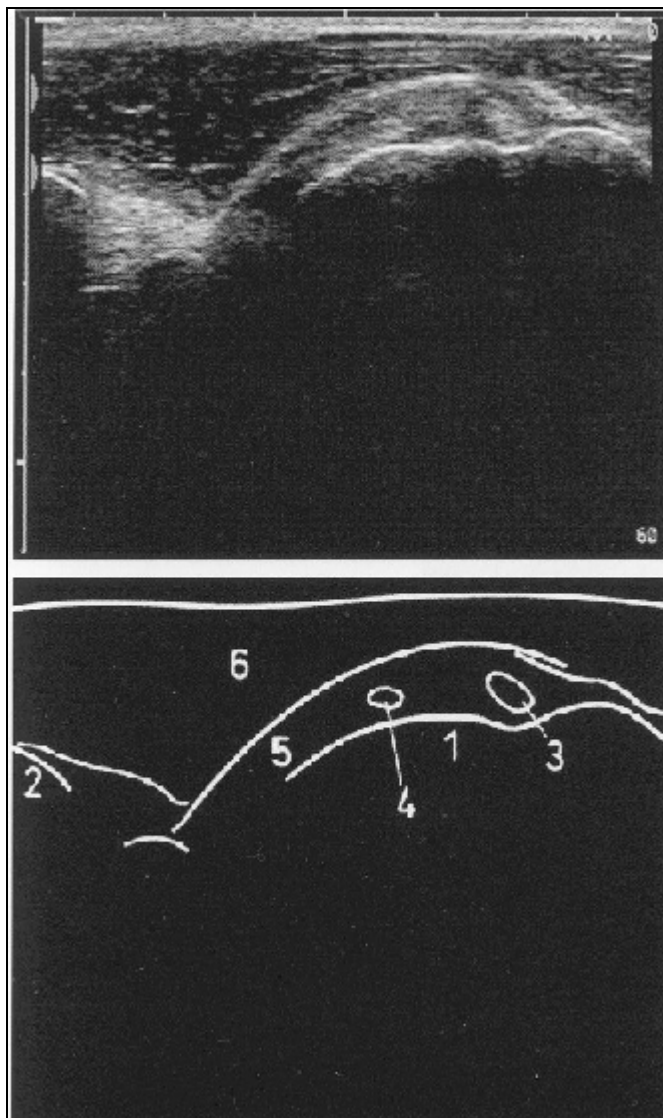


Abbildung 19: Ventraler Horizontalschnitt [26]:

- 1 Humeruskopf
- 2 Processus coracoideus
- 3 Lange Bizepssehne
- 4 Ligamentum glenohumerale
- 5 Subscapularissehne
- 6 M. deltoideus

Ventraler Vertikalschnitt: Im ventralen Vertikalschnitt wird der Schallkopf auf den proximalen Oberarm im Verlauf der langen Bizepssehne aufgesetzt. Dieser Schnitt dient hauptsächlich der Darstellung der langen Bizepssehne und des sie umgebenden Recessus. Der Schallkopf muss dabei bei der Einstellung so gekippt werden, dass die lange Bizepssehne senkrecht zur Einfallsrichtung der Schallwellen verläuft. Dann stellt sie sich als echoreiches Band oberhalb des proximalen Humerus dar (siehe Abbildung 20).

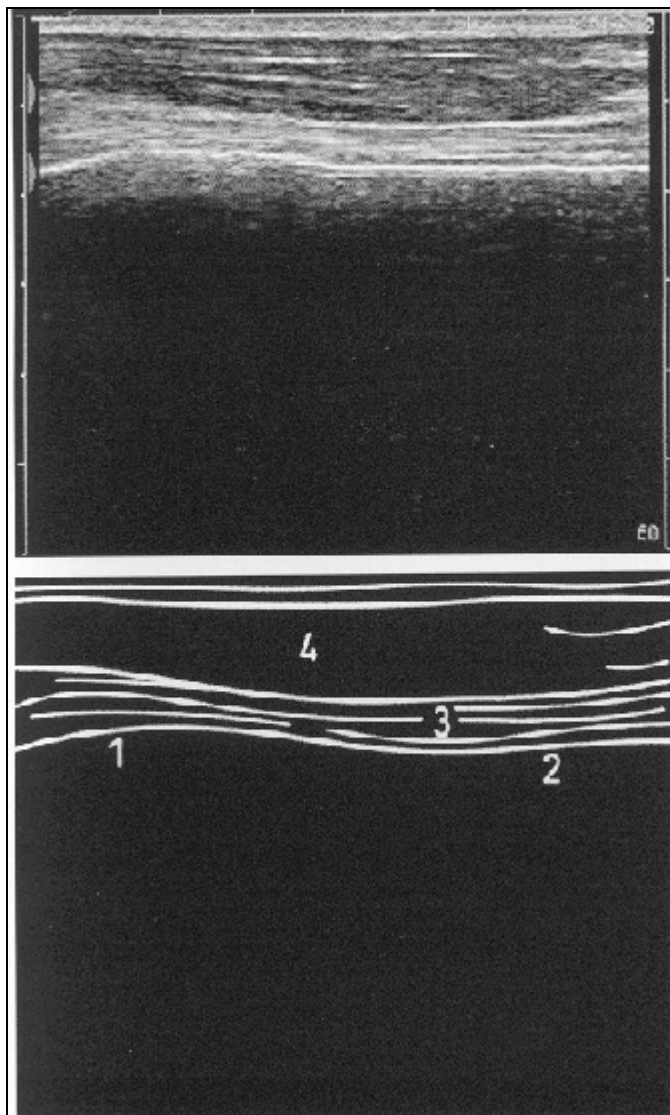


Abbildung 20: Ventraler Vertikalschnitt [26]:

- 1 Humeruskopf
- 2 Humerusschaft
- 3 Lange Bizepssehne
- 4 M. deltoideus

3.8.4 Krankheitsbilder

3.8.4.1 Das Krankheitsbild der Rotatorenmanschettenruptur

(siehe Abbildungen 21a/b)

Die Rotatorenmanschette liegt der proximalen Humeruskontur als eine circa 1 cm dicke Platte auf. Sie ist dabei um den Humeruskopf wie um eine Kugel gespannt, was durch die dabei auftretenden Richtungsänderungen zu erheblichen Interpretationsschwierigkeiten führen kann (Reflexumkehr).

Sowohl in den dorsalen, als auch in den lateralen und ventralen Schnitten finden sich unregelmäßige, wellige Kortikalisoberflächen, wobei diese usurähnlich oder auch osteophytenähnlich sein können.

Im lateralen Vertikalschnitt fehlt bei Rupturen die echoreiche Struktur der Supraspinatus- und Infraspinatussehne. Durch Innen- und Außenrotationsbewegungen des Oberarmes können bei kleineren Rupturen die Randbereiche dargestellt werden.

Im lateralen Horizontalschnitt liegt bei großen Rupturen, welche die Supraspinatus- und Infraspinatussehne betreffen, der M. deltoideus der gesamten dargestellten Zirkumferenz des proximalen Humerus auf. Bei kleineren Rupturen ist der Bogen der Rotatorenschneen zwischen Oberrand des Humerus und Unterrand des M. deltoideus an der Rupturstelle sanduhrförmig eingezogen.[28]

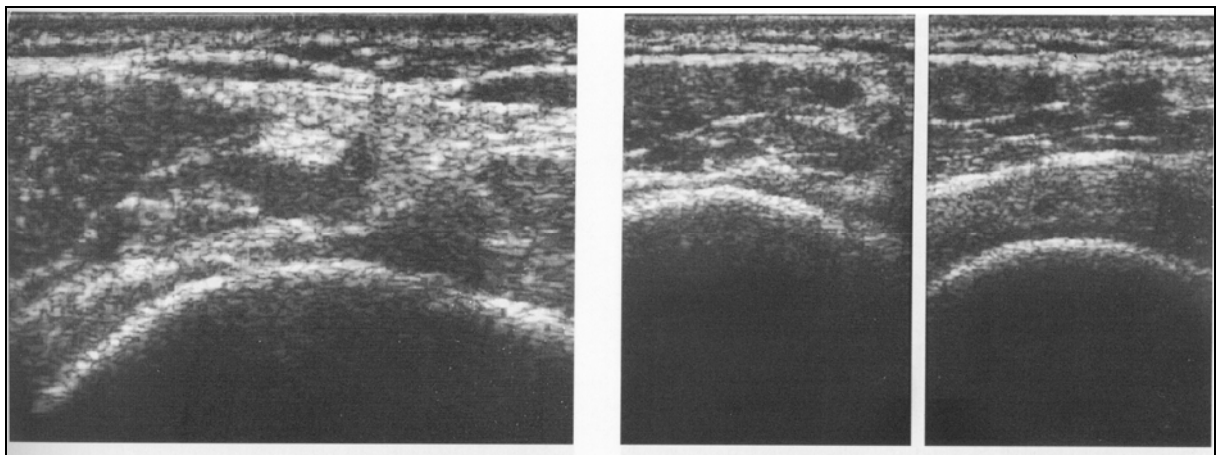


Abbildung 21a: Rotatorenmanschettenruptur im lateraler Horizontalschnitt (links). Die charakteristische „Wagenradform“ der Supraspinatussehne ist aufgehoben. Daneben der direkte Seitenvergleich mit der gesunden Schulter.

[49]

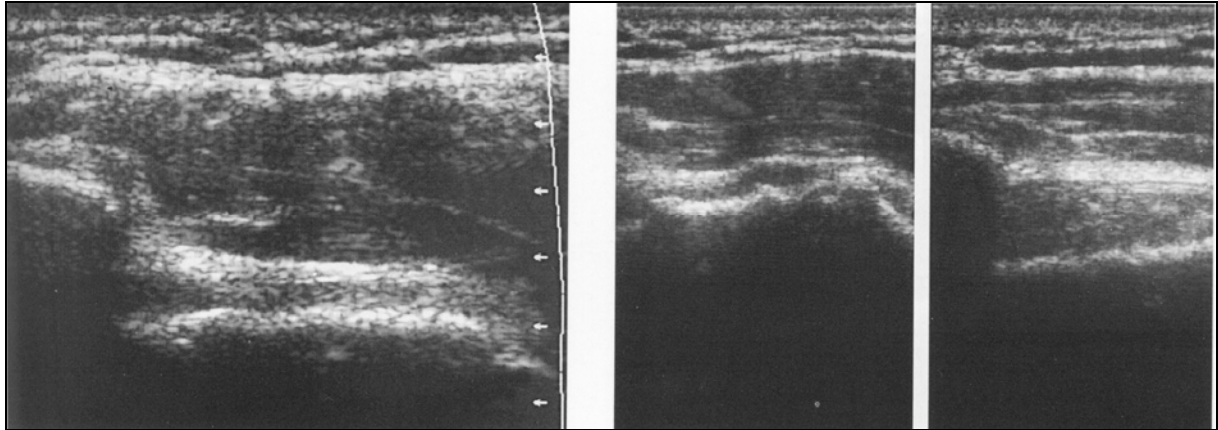


Abbildung 21b: Rotatorenmanschettenruptur im lateralen Vertikalschnitt (links). Die Supraspinatussehne stellt sich nicht in der typischen Form des „Rabenschnabels“ dar, sondern bedingt durch die Ruptur als „Entenschnabel“. Daneben der direkte Seitenvergleich mit der gesunden Schulter.

[49]

In der Literatur fand sich eine Sensitivität von 69% [44] bis 100% [56,86] für das Auffinden von Rotatorenmanschettenrupturen bei einer Spezifität von 85% [86] bis 94% [56].

Hinsichtlich der Differentialdiagnosen RM-Ruptur vs. Impingement fand WURNIG [100] eine Übereinstimmung der präoperativ festgelegten Diagnose mit dem intraoperativen Befund in 98% der Fälle.

Die Sonographie besitzt jedoch gegenüber anderer diagnostischer Verfahren nicht nur Vorteile. Sie ist stark abhängig von der Erfahrung des Untersuchers, des weiteren weist sie eine wesentlich geringere Auflösung auf als die Kernspintomographie [44,56].

Gerade für die Diagnose von kleinen Partialrupturen scheint die Sonographie weniger hilfreich [15,69].

3.8.4.2 Das Krankheitsbild der Tendinosis calcarea

(siehe Abbildung 22)

Bei der Tendinosis calcarea findet sich eine verstärkte Echogenität, begleitet von einer Bursitis. Der dichte Kalkherd stellt sich immer als stark echogener Prozess dar [24,53].

Weniger dichte Depots zeigen ein inhomogenes Echomuster der Rotatorenmanschette [24].

Von der Verkalkung sind am häufigsten die Supra- und die Infraspinatussehne betroffen, die besonders gut in den lateralen, beziehungsweise dorsalen Schnitten darzustellen sind, die Lokalisation der Verkalkung ist meist im Bereich des Sehnenansatzes.

Bei der Tendinosis calcarea bestimmt die Zusammensetzung und Konsistenz des Kalkdepots seine physikalischen Eigenschaften und damit das sonographische Erscheinungsbild [83].

Zusätzlich bekommt der Untersucher Informationen über die genaue Lokalisation des Depots in der Sehne und über eine mögliche Bursitis subacromialis [24].

Allerdings sind echoreiche Areale auch noch nach röntgenologisch gesicherter Depotresorption, Postkalzifizierungstendinitis und Fibrosierung der Rotatorenmanschette erkennbar [83] und beim Auftreten mehrerer Depots kommt es zu einem diffusen Bild, dessen Interpretation sehr von der Erfahrung des Untersuchers abhängt [52].

Zur alleinigen Diagnosestellung ohne Röntgenbild ist die Sonographie daher nicht geeignet [24].

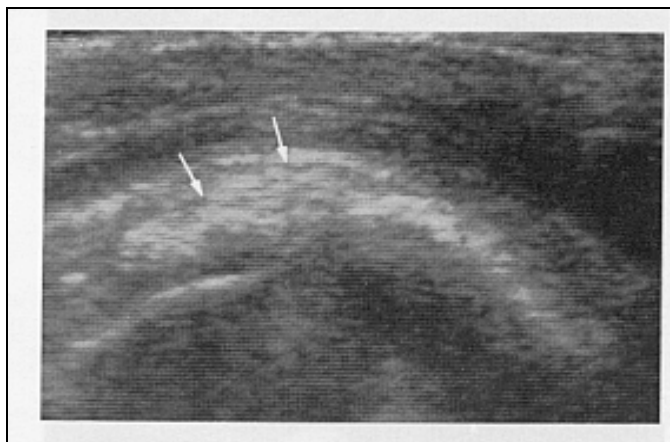


Abbildung 22: großes Kalkdepot (Pfeil) im lateralen Vertikalschnitt [33]

4. Ergebnisse

4.1 Patienten

Von den 81 Patienten, die operiert wurden, konnten 51 Patienten in der Orthopädischen Klinik der Universität Gießen im Rahmen der Studie nachuntersucht werden.

4.1.1 Geschlechtsverteilung

Unter den 51 untersuchten Patienten befanden sich 20 Frauen (39,2%) und 31 Männer (60,8%).

4.1.2 Seitenverteilung

In 35 von 51 Fällen (68,6%) war der rechte Arm betroffen. Bei den restlichen 16 Patienten (31,4%) war der linke Arm der Erkrankte.

48 Patienten waren Rechtshänder, 3 Patienten gaben an, dass links ihre dominante Seite sei.

Bei 36 (70,6%) der Patienten war der erkrankte Arm auch der dominante Arm. Dabei war 34 mal der rechte, dominante Arm (94,4%) erkrankt. Zweimal war der dominante, linke Arm betroffen (5,6%), bei 15 (29,4%) Patienten der nicht dominante Arm erkrankt.

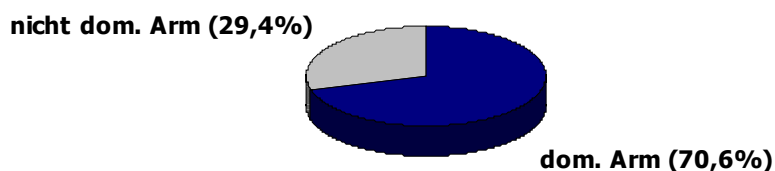


Abbildung 23: Prozentuale Verteilung der Dominanz des Armes.

4.1.3 Operationsalter

Das Operationsalter der 51 nachuntersuchten Patienten variierte zwischen 24-80 Jahren. Durchschnittlich betrug das Alter 53,7 Jahre.

4.2 Operation

4.2.1 Befunde

24 Patienten wiesen ein Impingementsyndrom aufgrund eines Kalkdepots auf. 20 Patienten hatten eine partielle oder totale Ruptur der Rotatorenmanschette, davon wurde bei 4 Patienten eine offene Rekonstruktion der Rotatorenmanschette vorgenommen, bei 5 Patienten führte man eine arthroskopische Rekonstruktion durch. Bei den restlichen Patienten mit Rupturen der Rotatorenmanschette wurde nur ein Rotatorenmanschetten-Debridement durchgeführt.

Bei 5 Patienten wurde zusätzlich wegen einer Arthrose des Acromioclaviculargelenkes eine Resektion des AC-Gelenkes vorgenommen.

Bei 2 Patienten fanden sich freie Gelenkkörper im Schultergelenk, die entfernt wurden. Ein Patient wies einen osteopytären Sporn auf, der abgetragen wurde.

4.2.2 Operationstechnik

Man führte bei allen Patienten eine arthroskopische subacromiale Dekompression durch, welche je nach Diagnose und intraoperativen Befund gegebenenfalls erweitert wurde. Lag ein Kalkdepot vor, wurde dieses intraoperativ entfernt, bei vorliegender Arthrose des AC-Gelenkes wurde zusätzlich eine laterale Clavicularesektion durchgeführt.

4.3 Untersuchungsergebnisse

4.3.1 Anamnese

Es wurde zunächst einmal nach den derzeitigen Beschwerden gefragt und wie sich die präoperativen Beschwerden postoperativ entwickelt haben.

Weitere Informationen wie die emotionale Situation des Patienten vor und nach der Operation und die Zufriedenheit der Patienten mit der Operation wurden ebenfalls erfragt und in die entsprechenden Bögen eingetragen.

Des weiteren wurden die Patienten befragt, was sie beruflich machen bzw. gemacht haben und ob sie dabei schwere, die Schulter belastende Arbeiten erledigen mussten. Hierbei gaben 41 der 51 Patienten (80,4%) an, körperlich schwer bezüglich der Schulter zu arbeiten bzw. gearbeitet zu haben besonders im Bezug auf über Kopf arbeiten.

4.3.2 Funktionelle Scores

Bei 23 der 51 Patienten (45,1%) fand sich in der Nachuntersuchung ein positiver Jobe-Test. Der postoperative Score nach Constant und Murley betrug 67,4 Punkte, im UCLA-Score wurden 24 Punkte erreicht. 65,2% der Patienten waren mit dem Operationsergebnis zufrieden. Die 28 Patienten mit negativem Jobe-Test erreichten 84 Punkte im CM-Score und 31 Punkte im UCLA-Score. 89,3% waren mit dem Operationsergebnis zufrieden.

Nur 6 Patienten (11,8%) hatten einen positiven Yergason-Test. Sie erreichten einen postoperativen Constant-Score von 62,5 Punkten und in der UCLA-Rating-Scale erzielten sie durchschnittlich 20,5 Punkte. Ein positives Operationsergebnis wurde bei 50% der Patienten erreicht.

Einen subacromialen Painful Arc wiesen 19 der 51 Patienten (37,3%) auf. 11 Patienten (21,6%) hatten einen horizontalen Painful Arc und 14 Patienten (27,5%) zeigten einen endgradigen Painful Arc.

Bei 2 Patienten konnte wegen schmerzhafter Bewegungseinschränkung weder ein horizontaler, noch ein endgradiger Painful Arc geprüft werden.

4.3.3 Neer-Test

35 der 51 Patienten (68,6%) hatten nach dem Neer-Test eine deutliche temporäre Besserung ihrer Beschwerden. Bei 16 Patienten wurde kein Test durchgeführt oder er war negativ.

Die Patienten erreichten einen durchschnittlichen postoperativen Constant-Score von 73,7 Punkten, im UCLA-Score wurden 26,6 Punkte erzielt. 74,2% der Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

4.3.4 Score nach Constant und Murley

Der präoperative Score nach Constant und Murley variierte zwischen 8-55 von 100 erreichbaren Punkten. Durchschnittlich wurden 32,5 Punkte erzielt. Postoperativ stieg er auf 76,5 (21-100) Punkte.

	präoperativ	postoperativ
Gesamtscore	32,5(8-55) Punkte	76,5(21-100) Punkte
Schmerz	0,4 Punkte	11(0-15) Punkte
Volle Kraft	Kein Patient	31 Patienten (60,8%)
Aktivität des tägl. Lebens	0,1 Punkte	7,4 (0-10) Punkte
Beweglichkeit	8,8 Punkte	9,7 (0-10) Punkte
Bewegungsumfang	23,3 Punkte	30,5 (6-40) Punkte

Tabelle 1: Ergebnisse des Scores nach Constant und Murley(Einzelkategorien)

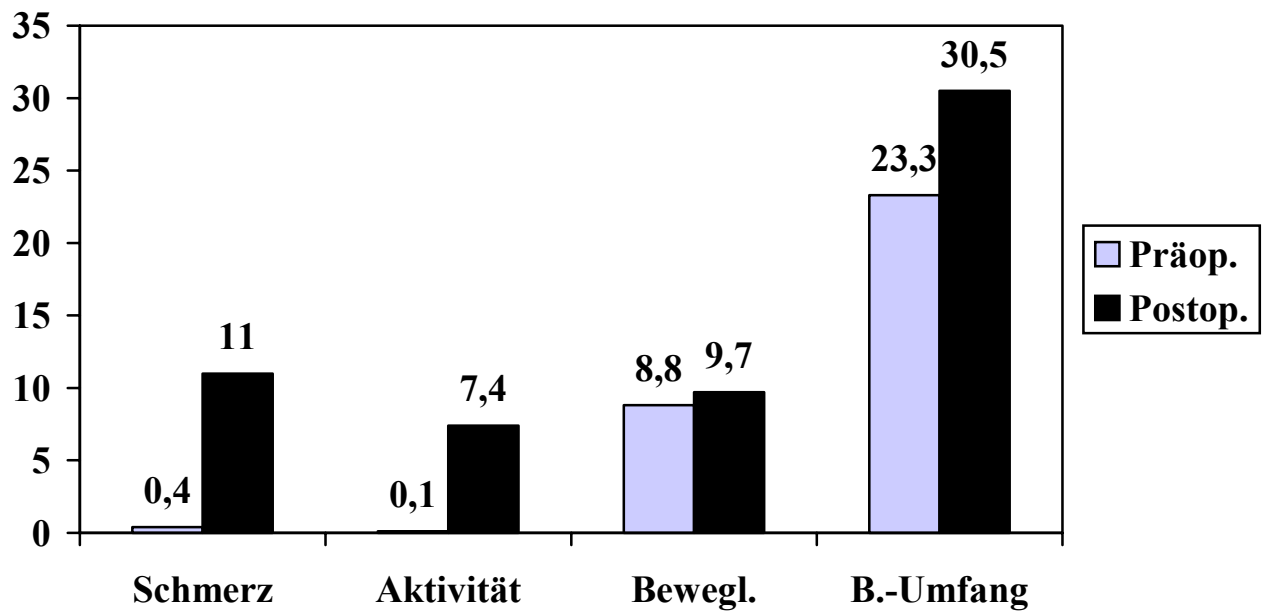


Abbildung 24: Prä- und postoperativer Score nach Constant und Murley im Vergleich.

4.3.5 UCLA-Rating-Scale

Die UCLA-Rating-Scale variierte präoperativ zwischen 6 und 15 von 30 erreichbaren Punkten (+ 5 Punkte in der Rubrik „Zufriedenheit mit der Operation“) . Dabei wurden durchschnittlich 9,8 Punkte erzielt. Postoperativ wurden bei der UCLA-Rating-Scale durchschnittlich 27,8 (8-35) Punkte erreicht.

In der letzten Kategorie „Zufriedenheit der Patienten“ gaben 40 (78,4%) der Patienten an, mit der Operation zufrieden zu sein.

Damit erzielten 33 von 51 Patienten (64,7%) ein exzellentes oder gutes Resultat nach der UCLA-Rating-Scale.

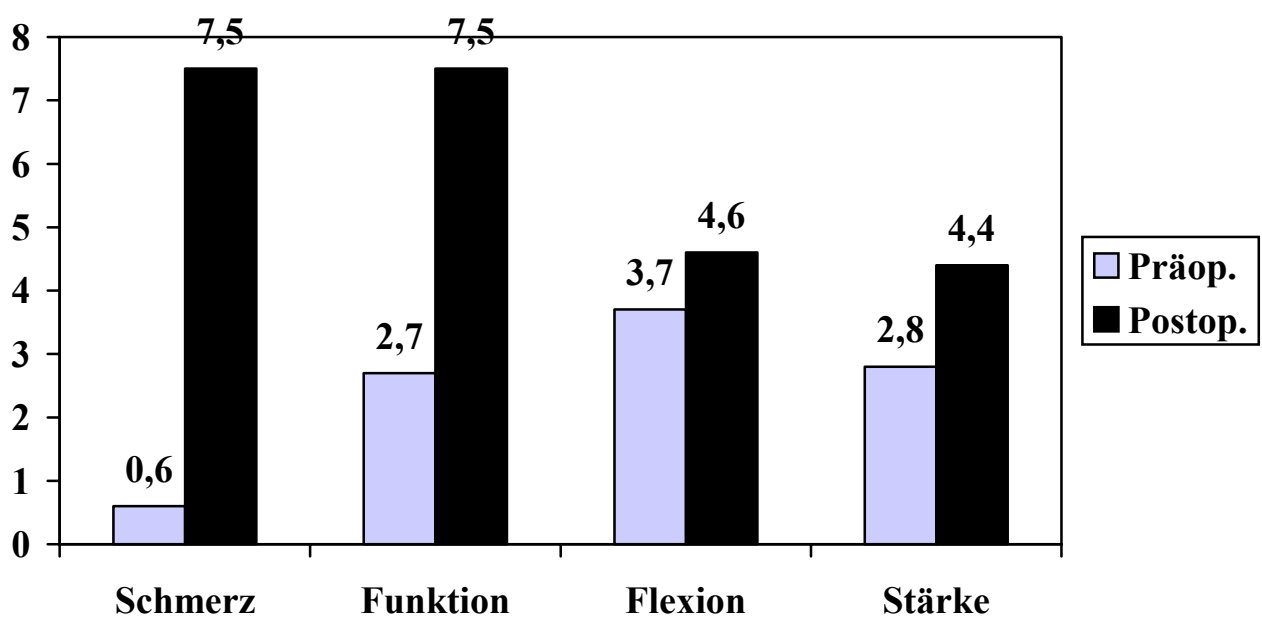


Abbildung 25: Prä- und postoperativer UCLA-Score im Vergleich.

	präoperativ	postoperativ
Gesamtscore	9,8 (6-15) Punkte	27,8 (8-35) Punkte
Schmerz	0,6 Punkte	7,5 (0-10) Punkte
Funktion	2,7 Punkte	7,5 (2-10) Punkte
Aktive Flexion	3,6 Punkte	4,6 (2-5) Punkte
Stärke der Flexion	2,8 Punkte	4,4 (2-5) Punkte
Zufriedenheit mit dem der OP		40 Patienten (78,4%)

Tabelle 2: Ergebnisse der UCLA-Rating-Scale(Einzelkategorien)

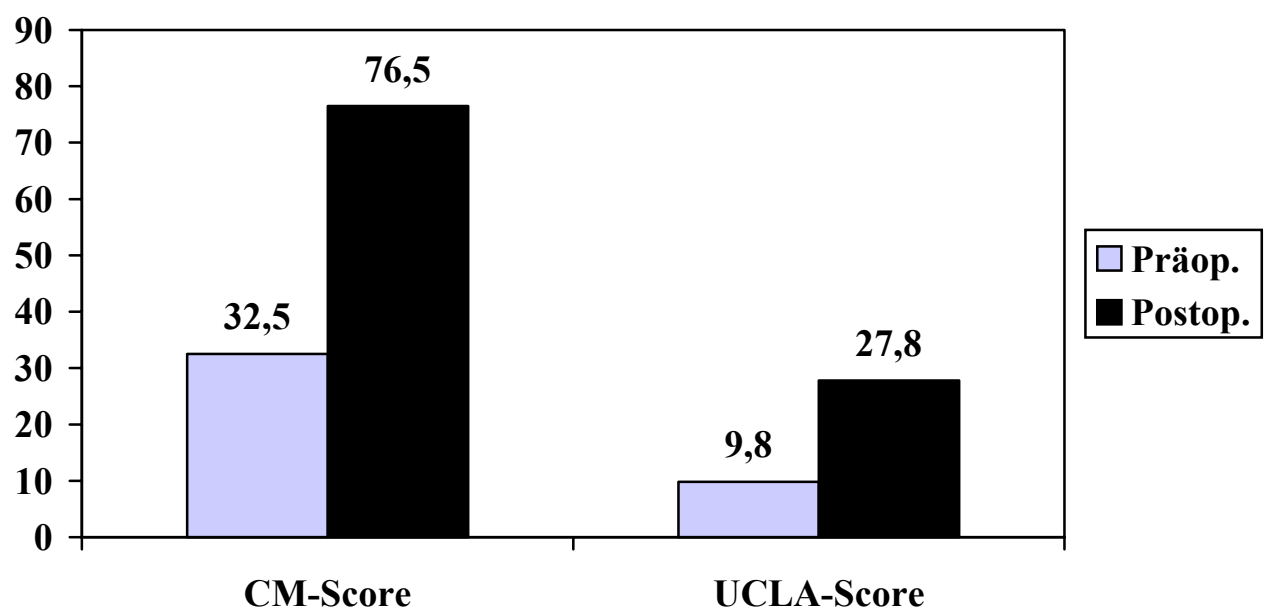


Abbildung 26: Prä- und postoperativer CM-Score und UCLA-Score im Vergleich (Gesamtergebnisse).

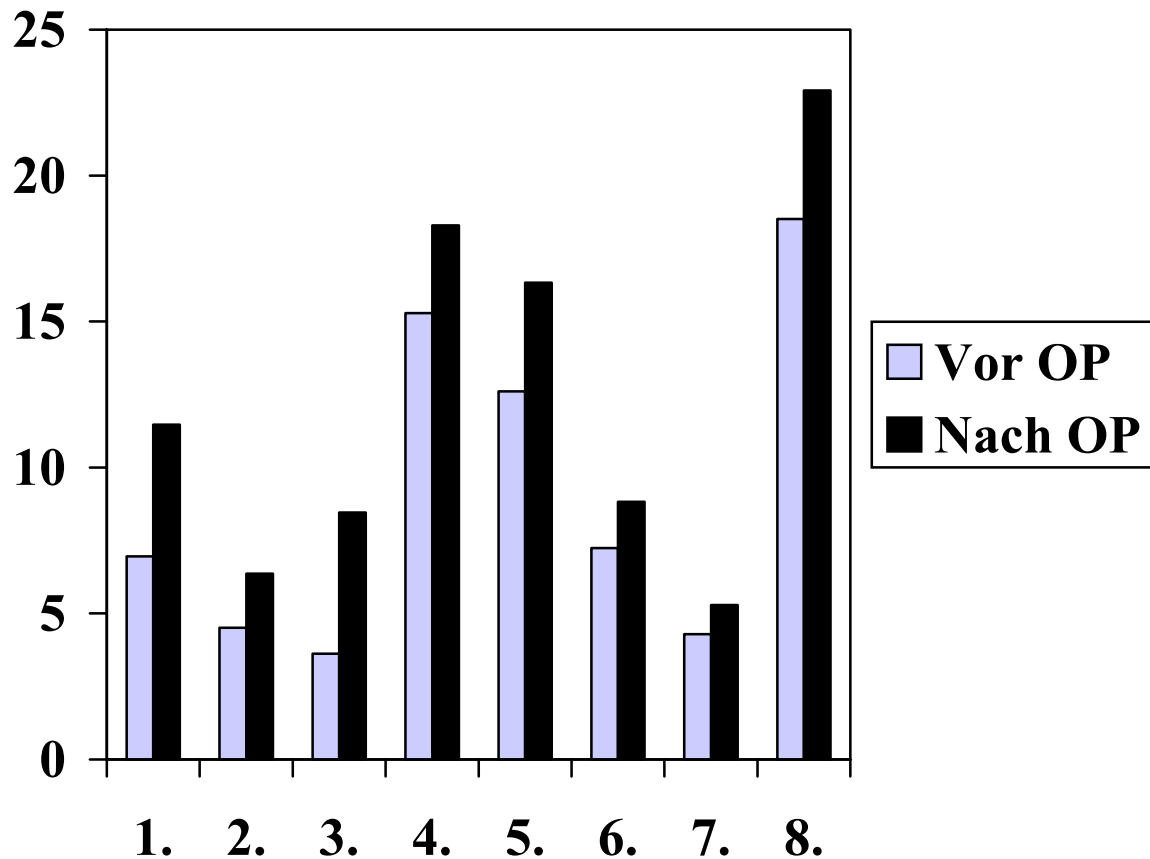


Abbildung 27: Prä- und postoperativer SF-36 Score.

Modifizierter SF-36 Score:

- 1. Körperliche Funktionsfähigkeit: **+64,8%**
- 2. Körperliche Rollenfunktion: **+41,2%**
- 3. Schmerz: **+133,7%**
- 4. Allgemeine Gesundheitswahrnehmung: **+19,6%**
- 5. Vitalität: **+29,5%**
- 6. Soziale Funktionsfähigkeit: **+21,8%**
- 7. Emotionale Rollenfunktion: **+23,3%**
- 8. Psychisches Wohlbefinden: **+23,8%**

4.3.6 Modifizierter SF-36 Score

Der modifizierte SF-36 Score ergab in allen acht Kategorien Verbesserungen(Tabelle3). Bei der Frage nach der Veränderung des Leistungszustandes im Vergleich zu vor der Operation hielten 42 (82,4%) der Patienten diesen für viel (29) oder etwas (13) besser, 7 (13,7%) hielten ihn für etwa gleich und 2 (3,9%) hielten ihn für schlechter als vorher.

	Verbesserung präoperativ/postoperativ
körperliche Funktionsfähigkeit	von 7 auf 11,5 von 15 Punkten (+ 64,8%)
körperliche Rollenfunktion	von 4,5 auf 6,4 von 8 Punkten (+41,2%)
Schmerz	von 3,6 auf 8,5 von 12 Punkten (+133,7%)
allgemeine Gesundheitswahrnehmung	von 15,3 auf 18,3 von 25 Punkten (+19,6%)
Vitalität	von 12,6 auf 16,3 von 25 Punkten (+29,5%)
soziale Funktionsfähigkeit	von 7,2 auf 8,8 von 10 Punkten (+21,8%)
emotionale Rollenfunktion	von 4,3 auf 5,3 von 6 Punkten (+23,3%)
psychisches Wohlbefinden	von 18,5 auf 22,9 von 30 Punkten (+23,8%)
Leistungszustand im Vergleich zu vor der OP	42 (82,4%) viel (29) oder etwas (13) besser 7 (13,7%) wie vor der OP 2 (3,9%) schlechter

Tabelle 3: Ergebnisse des modifizierten SF-36-Scores

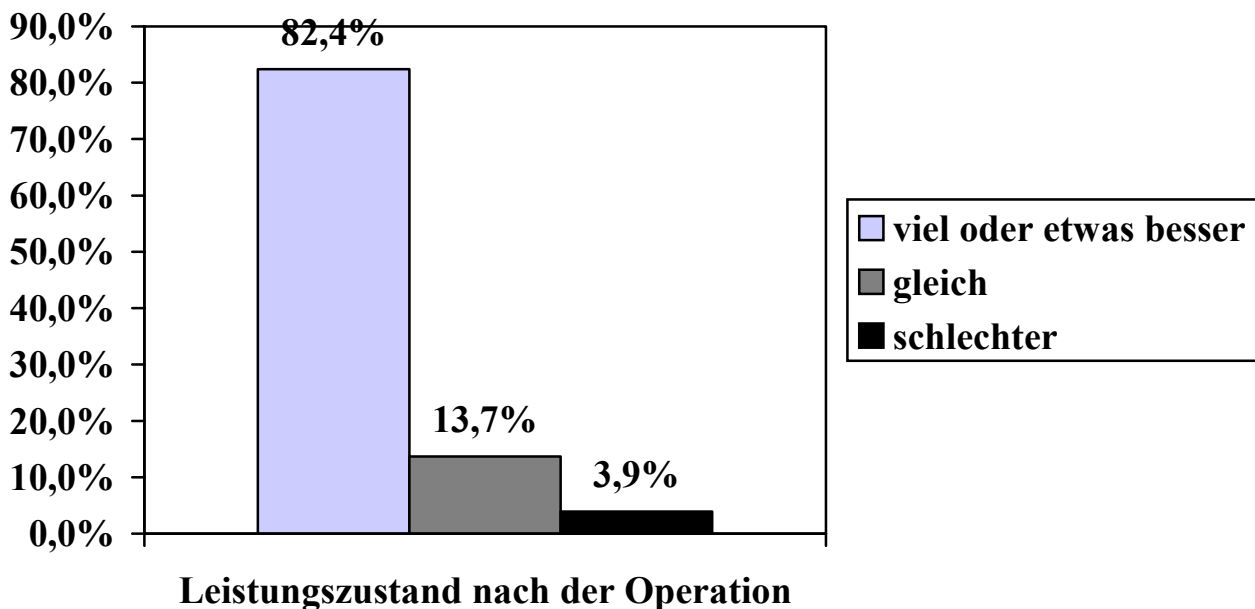


Abbildung 28: Einschätzung des Leistungszustandes der Patienten nach der Operation.

4.3.7 Ergebnisse in Bezug auf Rotatorenmanschettenläsionen

Bei 20 der 51 Patienten (39,2%) lag ein partieller oder kompletter Schichtdefekt der Rotatorenmanschette vor. Ihr Alter lag bei durchschnittlich 58,6 Jahren. 12 von 20 Patienten hatten postoperativ einen positiven Jobe-Test. Bei 14 Patienten (70%) war der Neer-Test positiv.

15 Patienten gaben an, bei ihrer Arbeit schwere Schulterarbeit erledigen zu müssen beziehungsweise erledigt zu haben.

Der Constant und Murley Score ergab im Durchschnitt präoperativ 33,3 Punkte, postoperativ wurden im CM-Score durchschnittlich 72 Punkte (+115,9%) erzielt.

Die UCLA-Rating-Scale ergab präoperativ 10,4 Punkte, postoperativ steigerte sich der Wert auf 25,8 Punkte (+148,8%). 13 der 20 Patienten (65%) waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Deutliche Verbesserungen wurden auch im modifizierten SF-36 Score erreicht(Tabelle4).

	präoperativ	postoperativ
CM-Score		
Gesamtscore	33,3 Punkte	72 Punkte(+115,9%)
Schmerz	0,5 Punkte	10,5 Punkte
Volle Kraft	0 Patienten	11,3 Punkte
Aktivität des tägl. Lebens	0,1 Punkte	7,5 Punkte
Beweglichkeit	8,6 Punkte	9,8 Punkte
Bewegungsumfang	24,1 Punkte	33,7 Punkte
UCLA-Score		
Gesamtscore	10,4 Punkte	25,8 Punkte(148,8%)
Schmerz	0,7 Punkte	7 Punkte
Funktion	2,9 Punkte	7 Punkte
Aktive Flexion	3,9 Punkte	4,6 Punkte
Stärke der Flexion	2,9 Punkte	4,1 Punkte
Zufriedenheit mit dem der OP		13 von 20 Patienten(65%)
SF-36 Score		
körperliche Funktionsfähigkeit	6,2 Punkte	11,2 Punkte (+79,2%)
körperliche Rollenfunktion	4,5 Punkte	6,3 Punkte (+41,6%)
Schmerz	3,7 Punkte	8,3 Punkte (+125%)
allgem. Gesundheitswahrnehmung	15,1 Punkte	18,3 Punkte (+21,2%)
Vitalität	13,2 Punkte	17 Punkte (+29,3%)
soziale Funktionsfähigkeit	7,5 Punkte	8,7 Punkte (+16,8%)
emotionale Rollenfunktion	4,7 Punkte	5,4 Punkte (+16,1%)
psychisches Wohlbefinden	18,8 Punkte	23,3 Punkte (+23,7%)
Leistungszustand im Vergleich zu vor der OP	16 viel oder etwas besser, 3 Patienten gleich,	1 Patient schlechter als vorher

Tabelle 4: Ergebnisse der Scores bei Rotatorenmanschettenläsionen

Auf die Frage nach der Verbesserung des Leistungszustandes im Vergleich zu vor der Operation hielten diesen 16 Patienten(80%) für viel besser(11) oder etwas besser(5), 3 Patienten(15%) hielten ihn für unverändert und 1 Patient(5%) war der Meinung, dass sich sein Leistungszustand verschlechtert hat.

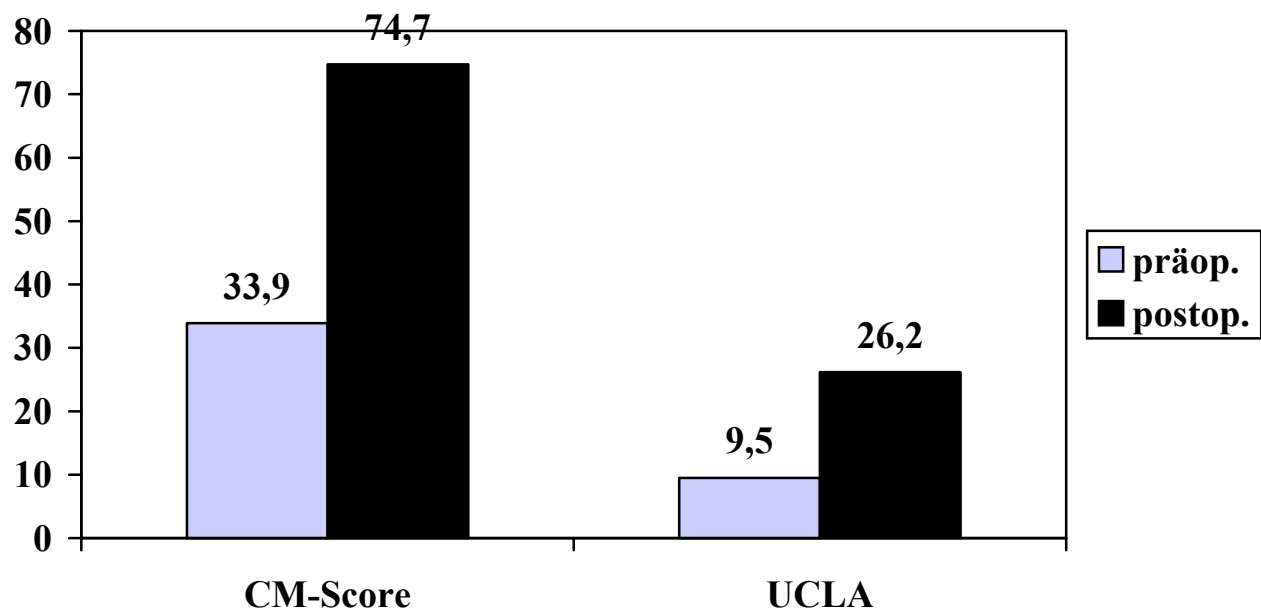


Abbildung 29: Prä- und postoperativer CM-Score und UCLA-Score bei Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur.

13 Patienten hatten nur eine Rotatorenmanschettenruptur ohne ein Kalkdepot. Sie erzielten einen präoperativen CM-Score von 33,9 Punkten beziehungsweise einen präoperativen UCLA-Score von 9,5 Punkten, postoperativ erreichten die Patienten einen CM-Score von 74,7 Punkten (+120,2%) und einen UCLA-Score von 26,2 Punkten (+176,4%).

9 von 13 Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden (69,2%).

Es erreichten 8 von 13 Patienten (61,5%) ein exzellentes oder gutes Ergebnis im UCLA-Score.

Die restlichen 7 Patienten hatten sowohl ein Kalkdepot, als auch eine Ruptur der Rotatorenmanschette. Hier belief sich der präoperative CM-Score auf 36,1 Punkte, die UCLA-Rating-Scale betrug durchschnittlich 11 Punkte. Die postoperativen Scores belaufen sich auf 66,9 (+85%) beziehungsweise auf 25 Punkte (+127,3%). 4 von 7 Patienten (57,1%) waren mit dem Ergebnis zufrieden.

4.3.8 Ergebnisse in Bezug auf Kalkdepots

Bei 24 der 51 Patienten wurde intraoperativ ein Kalkdepot gefunden und entfernt. Die Patienten waren durchschnittlich 51,9 Jahre alt. 11 von 24 Patienten hatten postoperativ einen positiven Jobe-Test. 20 Patienten müssen beziehungsweise mussten bei ihrer Arbeit schwere Schulterarbeit erledigen und bei 19 von 24 Patienten (79,2%) war der Neer-Test positiv.

Der Constant und Murley Score betrug präoperativ im Durchschnitt 33 Punkte, verbesserte sich postoperativ auf 74,1 Punkte (+124,4%).

Bei der UCLA-Rating-Scale wurden präoperativ durchschnittlich 10 Punkte erzielt, 27,4 Punkte (+173,1%) erreichten die Patienten postoperativ im Durchschnitt.

18 von 24 Patienten (75%) waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Im modifizierten SF-36 Score gaben 19 Patienten(79,2%) an, ihr Leistungszustand im Vergleich zu vor der Operation wäre viel(12) oder etwas(7) besser, 4 (16,7%) hielten ihn für unverändert und 1 Patient(4,2%) hielt ihn für schlechter.

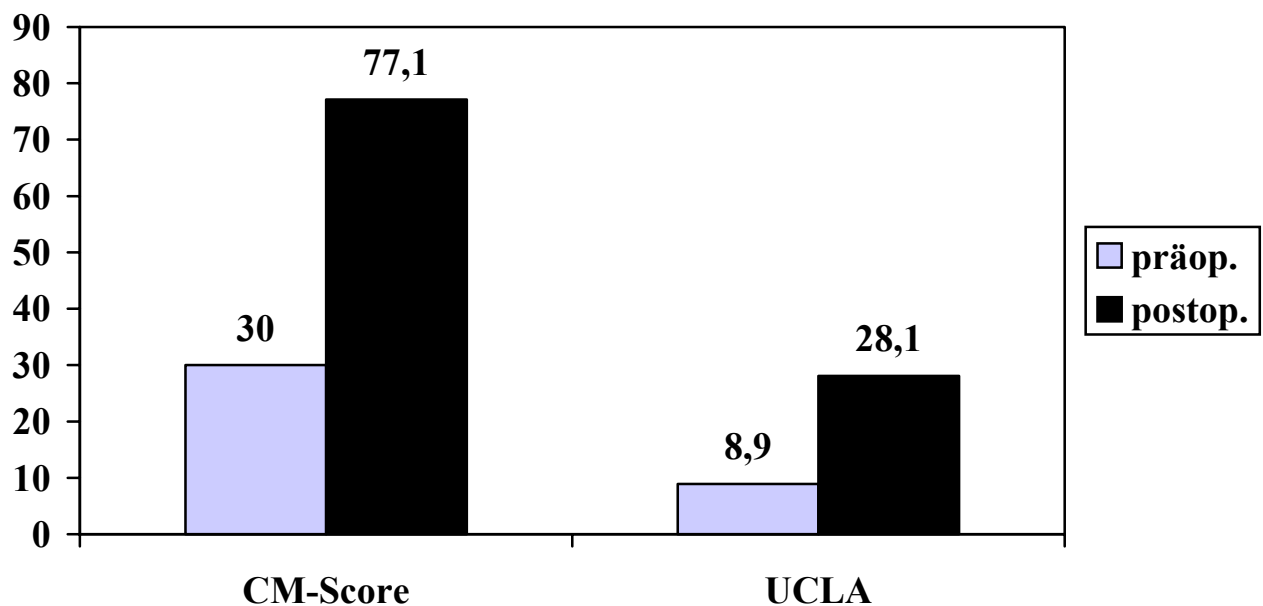


Abbildung 30: Prä- und postoperativer CM-Score und UCLA-Score bei Tendinosis calcarea.

17 der 24 Patienten hatten ein Kalkdepot bei intakter Rotatorenmanschette. Ihr präoperativer Score nach Constant und Murley belief sich durchschnittlich auf 30,1 Punkte, in der UCLA-Rating-Scale wurden im Durchschnitt 8,9 Punkte erreicht. Postoperativ wurden durchschnittlich 77,1 (+156,6%) bzw. 28,4 (+217,8%) Punkte erzielt. 14 von 17 Patienten (82,4%) waren mit dem Operationsergebnis zufrieden.

11 von 17 Patienten (64,7%) erreichten im UCLA-Score ein exzellentes oder gutes Ergebnis.

	präoperativ	postoperativ
CM-Score		
Gesamtscore	33 Punkte	74,1 Punkte (+124,4%)
Schmerz	0,6 Punkte	10,6 Punkte
Volle Kraft	0 Patienten	14 von 24 Patienten
Aktivität des tägl. Lebens	0,17 Punkte	7,3 Punkte
Beweglichkeit	9,2 Punkte	9,4 Punkte
Bewegungsumfang	23,5 Punkte	32,7 Punkte
UCLA-Score		
Gesamtscore	10 Punkte	27,4 Punkte (+173,1%)
Schmerz	0,7 Punkte	7,3 Punkte
Funktion	2,9 Punkte	7,4 Punkte
Aktive Flexion	3,7 Punkte	4,4 Punkte
Stärke der Flexion	2,8 Punkte	4,2 Punkte
Zufriedenheit mit dem der OP		18 von 24 Patienten(75%)
SF-36 Score		
körperliche Funktionsfähigkeit	7,2 Punkte	11,1 Punkte (+54,5%)
körperliche Rollenfunktion	4,6 Punkte	6,7 Punkte (+45,6%)
Schmerz	3,5 Punkte	8,5 Punkte (+144%)
allgemeine Gesundheitswahrnehmung	14,6 Punkte	17,7 Punkte (+21,1%)
Vitalität	12,6 Punkte	16 Punkte (+26%)
soziale Funktionsfähigkeit	6,8 Punkte	8,5 Punkte (+25%)
emotionale Rollenfunktion	4,5 Punkte	5,3 Punkte (+16,5%)
psychisches Wohlbefinden	18 Punkte	22 Punkte (+22,2%)
Leistungszustand im Vergleich zu vor der OP	19 viel oder etwas besser,4 unverändert	1 Patient hielt ihn für schlechter

Tabelle 5: Ergebnisse der Scores bei Tendinosis calcarea

4.3.9 Ergebnisse in Bezug auf Dominanz des Armes

4.3.9.1 Nicht-dominanter Arm betroffen

Von dem 15 Patienten, deren operierter Arm nicht ihr dominanter Arm war, waren alle (100%) mit dem Ergebnis zufrieden. 10 der 15 (66,7%) Patienten gaben an, bei ihrer Arbeit

schwer heben zu müssen bzw. gehoben zu haben. Bei 5 von 15 Patienten fand sich postoperativ ein positiver Jobe-Test.

Präoperativ wurden beim Constant und Murley Score durchschnittlich 29,7 Punkte erzielt. Postoperativ betrug der durchschnittliche Constant und Murley Score 82,8 Punkte.

Bei der UCLA-Rating-Scale wurden präoperativ durchschnittlich 9,4 Punkte erreicht. Postoperativ belief sich der durchschnittliche UCLA-Score auf 31,1 Punkte.

Von den 15 Patienten erreichten 13 (86,7%) ein exzellentes oder gutes Resultat in der UCLA-Rating-Scale.

Im modifizierten SF-36 Score gaben 14 Patienten(93,3%) an, ihr Leistungszustand im Vergleich zu vor der Operation wäre viel besser(9) oder etwas besser(5).1 Patient(6,7%) hielt ihn für unverändert, kein Patient empfand seinen Leistungszustand als schlechter.

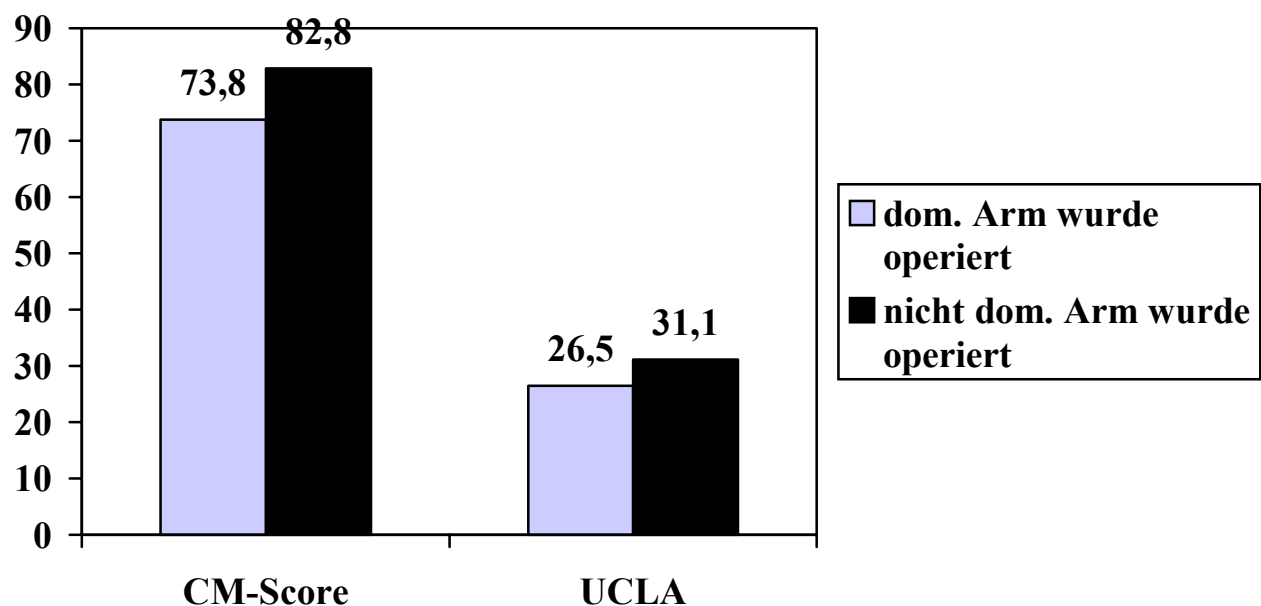


Abbildung 31: Prä- und postoperativer CM-Score und UCLA-Score in Bezug auf Dominanz des Armes.

	präoperativ	postoperativ
CM-Score		
Gesamtscore	29,7 Punkte	82,8 Punkte
Schmerz	0,7 Punkte	12,3 Punkte
Volle Kraft	kein Patient	10 von 16 Patienten(62,5%)
Aktivität des tägl. Lebens	0,1 Punkte	7,9 Punkte
Beweglichkeit	8,7 Punkte	9,7 Punkte
Bewegungsumfang	20,3 Punkte	36,1 Punkte

UCLA-Score		
Gesamtscore	9,4 Punkte	31,1 Punkte
Schmerz	0,5 Punkte	8,3 Punkte
Funktion	2,7 Punkte	8,5 Punkte
Aktive Flexion	3,4 Punkte	4,9 Punkte
Stärke der Flexion	2,8 Punkte	4,6 Punkte
Zufriedenheit mit dem der OP	13 von 15 Patienten erreichten ein	Exzellentes oder gutes Ergebnis (86,7%)
SF-36 Score		
körperliche Funktionsfähigkeit	7,2 Punkte	12,5 Punkte (+71,3%)
körperliche Rollenfunktion	4,7 Punkte	6,3 Punkte (+34,3%)
Schmerz	3,8 Punkte	9 Punkte (+139,2%)
allgemeine Gesundheitswahrnehmung	15 Punkte	18,6 Punkte (+24%)
Vitalität	12,9 Punkte	17,7 Punkte (+37,3%)
soziale Funktionsfähigkeit	4,4 Punkte	8,9 Punkte (+102%)
emotionale Rollenfunktion	4,3 Punkte	5,5 Punkte (+29,5%)
psychisches Wohlbefinden	18,3 Punkte	24 Punkte (+30,9%)
Leistungszustand im Vergleich zu vor der OP	14 viel oder etwas besser, 1 Patient hielt ihn für	unverändert.

Tabelle 6: Ergebnisse der Scores bei betroffenem nicht-dominanten Arm

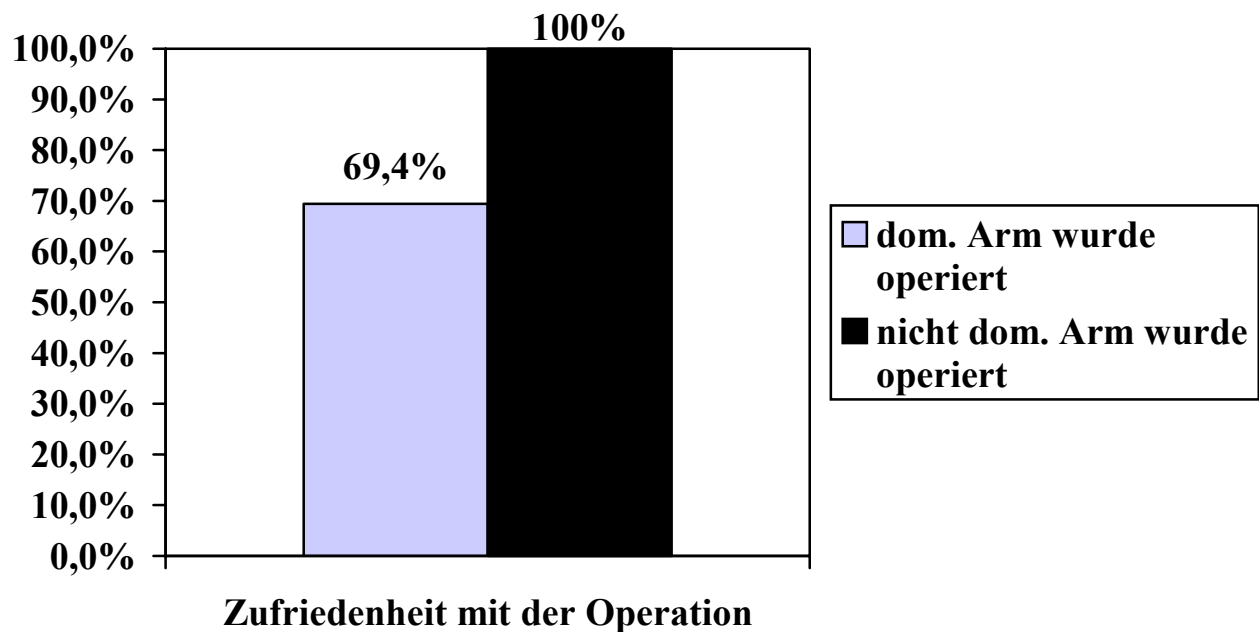


Abbildung 32: Zufriedenheit mit der Operation in Bezug auf Dominanz des Armes.

4.3.9.2 Dominanter Arm betroffen

Bei den 36 Patienten, deren operierter Arm auch ihr dominanter Arm war, waren nur 25 Patienten (69,4%) zufrieden mit dem Ergebnis der Operation.

31 von 36 Patienten (86,1%) gaben an, bei ihrer Arbeit schwer heben zu müssen bzw. gehoben zu haben. 18 Patienten hatten postoperativ einen positiven Jobe-Test.

Präoperativ wurde ein Constant und Murley Score von 33,7 Punkten im Durchschnitt erzielt. Postoperativ waren es durchschnittlich 73,8 Punkte.

In der UCLA-Rating-Scale wurden präoperativ 9,9 Punkte im Durchschnitt erzielt. Postoperativ erzielte man im Schnitt 26,5 Punkte.

19 der 36 Patienten (52,8%), bei denen der dominante Arm erkrankt war, erreichten im UCLA-Score ein exzellentes oder gutes Ergebnis.

Im SF-36 Score hielten bezüglich der Veränderung des Leistungszustandes im Vergleich zu vor der Operation 28 Patienten(77,8%) diesen für viel(20) oder etwas besser(8), 7 (19,4%) hielten ihn für unverändert und 1 Patient(2,8%) war der Auffassung, er hätte sich verschlechtert.

	präoperativ	postoperativ
CM-Score		
Gesamtscore	33,7 Punkte	73,8 Punkte
Schmerz	0,3 Punkte	10,4 Punkte
Volle Kraft	kein Patient	20 von 36 Patienten(55,6%)
Aktivität des tägl. Lebens	0,1 Punkte	6,6 Punkte
Beweglichkeit	8,8 Punkte	9,7 Punkte
Bewegungsumfang	24,5 Punkte	33,4 Punkte
UCLA-Score		
Gesamtscore	9,9 Punkte	26,5 Punkte
Schmerz	0,7 Punkte	7,2 Punkte
Funktion	2,8 Punkte	7 Punkte
Aktive Flexion	3,7 Punkte	4,5 Punkte
Stärke der Flexion	2,8 Punkte	4,3 Punkte
Zufriedenheit mit dem der OP	19 von 36 Patienten erreichten ein	exzellentes oder gutes Ergebnis (52,8%)

SF-36 Score		
körperliche Funktionsfähigkeit	6,9 Punkte	11,1 Punkte (+62%)
körperliche Rollenfunktion	4,5 Punkte	6,4 Punkte (+43,6%)
Schmerz	3,6 Punkte	8,3 Punkte (+131,7%)
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	15,4 Punkte	18,2 Punkte (+17,9%)
Vitalität	12,7 Punkte	15,9 Punkte (+25,4%)
soziale Funktionsfähigkeit	7,3 Punkte	8,8 Punkte (+20,1%)
emotionale Rollenfunktion	4,4 Punkte	5,2 Punkte (+18,6%)
psychisches Wohlbefinden	18,7 Punkte	22,4 Punkte (+20%)
Leistungszustand im Vergleich zu vor der OP	28 viel oder etwas besser, 7 unverändert, 1 Patient	hielt ihn für schlechter

Tabelle 7: Ergebnisse der Scores bei betroffenen dominanten Arm

	CM-Score	UCLA-Score	Zufriedenheit
Gesamt	76,5	27,9	78,4%
RM-Läsion	72	25,8	65%
Kalkdepot	74,1	27,4	75%
Dom. Arm	73,8	26,5	69,4%
Nicht-dom. Arm	82,8	31,1	100%

Tabelle 8: Vergleich der postoperativen funktionellen Scores nach Constant und Murley und der UCLA in Bezug auf Rotatorenmanschettenläsionen, Kalkdepots und Dominanz des Armes.

4.4 Sonographie

Alle 51 Patienten wurden postoperativ bei der Nachuntersuchung noch einmal sonographiert. Dabei fand sich bei 8 Patienten eine Ausdünnung der Rotatorenmanschette. 11 Patienten hatten sonographische Hinweise auf eine partielle Ruptur der Rotatorenmanschette, wobei bei einem der Patienten der Verdacht auf ein Rupturrezidiv geäußert werden muss. Bei 14 der untersuchten Personen zeigte die Rotatorenmanschette eine oberflächliche, unregelmäßige Struktur. Postoperativ ließ sich nur bei einem der Patienten der Verdacht auf ein Kalkdepot äußern, bei 23 Patienten war die Sonographie ohne pathologischen Befund. Zwei Aufnahmen waren nicht beurteilbar.

Die Patienten, bei denen postoperativ sonographisch Hinweise auf eine Ruptur der Rotatorenmanschette gefunden wurden, erreichten einen CM-Score von 77,6 Punkten. Ihr durchschnittlicher Wert in der UCLA-Rating-Scale betrug 27,9 Punkte. 72,7% der Patienten waren zufrieden mit dem Ergebnis der Operation.

5. Diskussion

5.1 Patienten

5.1.1 Geschlechtsverteilung

In dem erfassten Kollektiv von 51 Patienten lag das Verhältnis der Geschlechtsverteilung bei 20 Frauen (39,2%) und 31 Männern (60,8%).

HO-HANSEN et al. [34] fanden bei 38 untersuchten Patienten ein Verhältnis von 24 Männern (62%) und 15 Frauen (38%). RUPP et al. [82] hatten mit 42 Patienten, von denen 28 (66,7%) männlich und 14 (33,3%) weiblich waren, auch einen höheren Anteil von männlichen Patienten.

Ähnliche Ergebnisse in der Geschlechtsverteilung wurden von anderen Autoren bestätigt [1,12,18,25,29,31,36,39,45,47,64,66,68,80,81,84,89].

Andere Studien zeigen jedoch eine ausgeglichene Geschlechtsverteilung oder sogar einen erhöhten Anteil von weiblichen Patienten [21,41,67,71,88].

Die Frage, ob ein Geschlecht häufiger betroffen ist, lässt sich nach der Literatur nicht eindeutig klären. Bei Studien, die eine eindeutige Geschlechtsverteilung finden und bei denen auch eine akzeptable Anzahl von Patienten in die Studie eingeflossen sind, wären gezieltere Einschränkungen der Diagnose, des Alters und anderer Einflussfaktoren notwendig.

Es scheint aber so, als wäre der Anteil der Männer größer in Bezug auf Rotatorenmanschettenläsionen, während ein annähernd gleicher Anteil bzw. ein leichtes Übergewicht an Frauen bezüglich der Diagnose Tendinosis calcarea vorhanden zu sein scheint. Dies würde die heutigen Angaben in der Literatur bestätigen.

5.1.2 Seitenverteilung

Die Seitenverteilung zeigte 35 (68,6%) rechte betroffene Schultern und 16 (31,4%) linke Schultern, die operiert wurden, eine den Literaturangaben ähnliche Verteilung.

Von den 42 Patienten, die RUPP et al. [82] untersuchten, war bei 32 Patienten (76,2%) der rechte Arm betroffen, bei 10 Patienten (23,8%) wurde der linke Arm operiert. Auch NEER [64] berichtete davon, dass in seiner Studie die rechte Schulter doppelt so häufig betroffen war wie die linke Schulter.

Eine ähnliche Seitenverteilung zeigte sich bei ALTCHER et al. [1] mit 75% rechten betroffenen Schultern und KLEIN et al. [47] mit 59% betroffenen rechten Schultern.

Es scheint demnach häufiger die rechte Schulter betroffen zu sein. Allerdings können die Studien alle nicht die Epidemiologie exakt wiedergeben, da ein zu kleines, speziell gewähltes Patientenkollektiv benutzt wird.

5.1.3 Dominanz des erkrankten Armes

Bei 36 der 51 (70,6%) Patienten war der dominante Arm betroffen. In der Literatur finden HAWKINS et al. [31] mit 68%, RYU [84] mit 70% und andere Studien (73,4% [25], 71,42% [66], 70% [84]) ähnliche Ergebnisse.

Weitere Studien zeigen eine prozentuale Beteiligung des dominanten Armes mit ca. 60% [47, 21,67,71], aber es finden sich auch Studien die eine noch höhere Beteiligung des dominanten Armes (ca. 80%) aufweisen [18,34,72,89].

STEINBECK et al.[88] zeigten allerdings, dass bei Tendinosis calcarea mit 70% und bei Rotatorenmanschettenläsionen mit 86% die prozentuale Dominanz des betroffenen Armes von der genauen Diagnose abhängt.

Gerade in Bezug auf Rotatorenmanschettenrupturen scheint die Dominanz des Armes, die eventuell mit einer vermehrten Belastung korreliert, eine Rolle zu spielen.

5.1.4 Operationsalter

Bei den 51 untersuchten Patienten variierte die Altersverteilung zwischen 24 und 80 Jahren. Im Durchschnitt waren es 53,7 Jahre.

HOE-HANSEN et al.[34] fanden ein Durchschnittsalter von 49 Jahren (23 bis 78 Jahre), PATEL et al. [71] hatten eine Altersverteilung von durchschnittlich 47 Jahren (20 bis 77 Jahre) und bei RUPP et al. [82] zeigte sich ein Durchschnittsalter von 49,5 Jahren (30 bis 64 Jahre).

Auch in anderen Studien findet sich eine ähnliche Altersverteilung [1,12,18,20,21,29,31,41,45,47,64,68,84,89,100].

Einen jüngeren Altersdurchschnitt findet man in Studien, die viele Athleten enthielten [80] oder in denen besondere Gründe des Impingementsyndromes wie beispielsweise ein Os Acromiale vorlagen [97].

Nach der Literatur scheinen aber die meisten Patienten, die sich einer arthroskopischen subacromialen Dekompression unterziehen, um die 50 Jahre alt zu sein.

Autor	Minimales Alter (Jahre)	Maximales Alter (Jahre)	Mittelwert (Jahre)
HOE-HANSEN et al. 1999[34]	23	80	49
PATEL et al. 1999[71]	20	77	47
RUPP et al. 2001[82]	30	64	49,5
O'CONNOR et al. 1999[67]	20	80	62
PETERS et KOHN 1997[72]	37	78	56
WURNIG 2000[100]	---	---	50
RUPP 2000[81]	---	---	47,4
HARTIG et ROJCZYK 1993[29]	34	75	55
ELLMAN et KAY 1991[21]	---	---	45
ROYE et al. 1995[80]	---	---	32,9/ 36,2
JEROSCH et al. 1992[41]	35,7	53,5	44,6
NEER 1972[64]	42	73	51,5/ 58,1
WRIGHT et al. 2000[97]	18	54	36
KLEIN et al. 1991[47]	34	68	49
ALTCHEK et al. 1990[1]	16	94	43,2
STEPHENS et al. 1998[89]	22	83	52,1
NUTTON et al. 1997[66]	24	65	39,3
KIRKLEY et al. 2002[45]	29,4	71,2	47,0
ELLMAN 1987[18]	17	81	49,5
RYU 1992[84]	27	81	47
OLSEWSKI et DEPEW 1994[68]	18	72	44,6
HAWKINS et al. 2001[31]	22	72	43/ 41,2
CORDASCO et al. 2002[12]	24/ 33/ 36	72/ 76/ 90	48/ 53/ 57
ELLMAN et al. 1989[20]	---	---	49,1

Tabelle 9: Vergleich des durchschnittlichen Patientenalters.

5.1.5 Ausschlusskriterien

In der orthopädischen Universitätsklinik Giessen wurden 51 Patienten nach arthroskopischer subacromialer Dekompression nachuntersucht. Bei unserer Studie wurde keine bestimmte

Diagnose als Ausschlusskriterium genommen, um die Ergebnisse nicht positiv zu beeinflussen.

Häufig sind Totalläsionen oder größere Risse der Rotatorenmanschette ein Ausschlusskriterium [21,34,45,66,67,72,92]. Andere Autoren schlossen Patienten mit instabiler Schulter [12,25,45,58,67,71] oder bei Vorliegen einer Arthrose des Acromioclaviculargelenkes oder des Glenohumeralgelenkes aus [12,25,58,82,92]. Auch Patienten, die bereits an der erkrankten Schulter operiert worden waren, werden häufiger ausgeschlossen [1,25].

5.2 Therapie

5.2.1 Konservative Therapie

Bei allen Patienten unserer Studie wurde zunächst eine konservative Therapie über mehrere Monate durchgeführt. Diese bestand aus vorübergehender Entlastung der betroffenen Schulter mit besonderer Vermeidung von Über-Kopf Arbeiten, der Gabe von nonsteroidalen Antiphlogistika, gegebenenfalls subacromiale Infiltration eines Langzeitkortikoides kombiniert mit einem Lokalanästhetikum. Begleitend wurde eine Kräftigung der Schultermuskulatur und ein Erhalt der Beweglichkeit durch krankengymnastische Übungen erreicht, wenn der Schmerz der Patienten und ihr Bewegungsausmaß dies zuließen.

Andere Autoren berichten über eine ähnliche Vorgehensweise [6,34,58,68,71,80,100].

Bei den meisten Patienten verbessert sich das Befinden in den ersten sechs Monaten, teilweise zeigen Patienten bis zu achtzehn Monate nach Auftreten von Symptomen noch Verbesserungen ihres Befindens [58]. Daher empfehlen die meisten Autoren eine konservative Behandlung über mindestens sechs Monate [1,21,25,39,45,58,66,68,84,89,97].

5.2.2 Operative Therapie und OP-Technik

Nach erfolgloser konservativer Therapie unterzogen sich die Patienten einer operativen Therapie. Diese bestand aus einer arthroskopischen subacromialen Dekompression mit Bursektomie und gegebenenfalls Entfernung des Kalkdepots, lateraler Clavicularesektion und arthroskopischer oder offener Rekonstruktion der Rotatorenmanschette beziehungsweise Debridement der Rotatorenmanschette.

Mit dieser Behandlung wird in erster Linie versucht, einen Rückgang des Schmerzes zu erreichen und die Funktionalität der Schulter zu verbessern [67].

Die von NEER zur Behandlung des Impingementsyndromes seit 1965 angewendete Technik der vorderen Acromioplastik [64] stellt die Basis der heute weit verbreiteten subacromialen Dekompression dar. NEER stellte die These auf, dass die früher durchgeführte laterale Acromionektomie nicht nur unnötigerweise den Deltamuskel schädigt, sondern dass auch mit dem posterioren Teil des Acromions ein für die Pathogenese des Impingementes unwichtiges Stück entfernt wird. Er ging davon aus, dass nur die vordere Kante des Acromions mit dem Ligamentum coracoacromiale die entscheidenden Faktoren darstellen und dass der M. deltoideus möglichst geschont werden muss.

Die von ihm durchgeführte offene Technik der Acromioplastik wird heute immer häufiger arthroskopisch angewendet. Diese von ELLMAN [18] inaugurierte Technik der arthroskopischen subacromialen Dekompression wird als Standardmethode mit kleineren Modifikationen von den meisten Autoren zur Behandlung eines Typ II Impingementes eingesetzt [6,25,35,67].

Die Vorteile der arthroskopischen Technik sind neben dem kosmetischen Aspekt die optimale Sicht auf beide Seiten der Rotatorenmanschette und die optimale Schonung des Deltamuskels, woraus unter anderem eine schnellere Beweglichkeit der Schulter resultiert, der eine schnellere Rehabilitation und ein kürzerer Krankenhausaufenthalt folgt [1,18].

Die Erfolgsraten der arthroskopischen subacromialen Dekompression variieren von 66% [47] bis 95% [80].

Allerdings berichten faßt alle Autoren auch von schlechteren Ergebnissen („Failed ASD“) einzelner Patienten, deren Ursache überwiegend in Fehlern der Indikationsstellung, der operativen Technik und der Rehabilitation gesehen werden [81].

In wie weit sie bei größeren Defekten der Rotatorenmanschette oder der Tendinosis calcarea hilfreich ist, bleibt ein häufig diskutiertes Thema in der Literatur. NEER [64] war der Meinung, dass Kalkdepots der Rotatorenmanschette nicht unbedingt in der kritischen Zone des Impingementes auftreten, daher hielt er die Acromioplastik für sie nicht angebracht.

Auch JEROSCH et al.[43] geben keine generelle Empfehlung zur kombinierten arthroskopischen subacromialen Dekompression bei Tendinosis calcarea. Allerdings scheint eine ergänzende Erweiterung des subacromialen Raumes in bestimmten Fällen durchaus sinnvoll. RUPP et al. [83] sehen eine Indikation dazu bei einem knöchernen Subacromialraum (Typ III nach BIGLIANI) oder wenn das Kalkdepot nicht gefunden wird. Des weiteren empfehlen sie die zusätzliche arthroskopische subacromiale Dekompression, wenn ein großes

Restdepot intraoperativ belassen werden muss, ein multifokales heterogenes Depot vorliegt oder ein kleines Kalkdepot mit eindeutiger Impingementsymptomatik vorliegt.

TILLANDER et NORLIN [92] berichten in ihrer Studie, dass Patienten mit einer Tendinosis calcarea nach arthroskopischer subacromialer Dekompression gleich gute Ergebnisse zeigten wie die Patienten, die ein Impingementsyndrom ohne Kalkdepot aufwiesen. Die Autoren vermuten, dass die Resorption des Kalkdepots durch die subacromiale Dekompression induziert worden ist.

Den Erfolg der arthroskopischen subacromialen Dekompression bei Partialrupturen der Rotatorenmanschette beschreiben Altchek et al. [1] als vergleichbar mit Patienten ohne Defekt der Rotatorenmanschette. Die Lokalisation des Defektes scheint eine wichtige Rolle bezüglich des Erfolges bei Partialdefekten der Rotatorenmanschette zu spielen [58].

Bei Totalrupturen der Rotatorenmanschette sind die meisten Autoren der Auffassung, dass eine chirurgische Rekonstruktion der Rotatorenmanschette benötigt wird [3].

5.3 Diagnosen bzw. intraoperative Befunde

24 von 51 Patienten (47,1%) zeigten ein Impingementsyndrom aufgrund eines Kalkdepots, 20 Patienten (39,2%) wiesen eine partielle oder totale Ruptur der Rotatorenmanschette auf. Des weiteren hatten 3 Patienten eine Arthrose des Acromioclaviculargelenkes und 2 Patienten zeigten intraoperativ freie Gelenkkörper.

In unserem Kollektiv traten bei 7 von 51 Patienten (13,7%) eine Kombination von Rotatorenmanschettenläsionen und Kalkdepots auf. Die Ergebnisse von HEDTMANN et FETT [32], die eine Kombination von Rotatorenmanschettenläsionen und Kalkdepots nur bei 4,8% ihrer Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur fanden und daraus schlussfolgerten, dass eine Tendinosis calcarea einen gewissen protektiven Effekt auf eine Ruptur der Rotatorenmanschette habe, können wir demnach nicht bestätigen.

5.4 Untersuchungsergebnisse

5.4.1 subjektive Bewertung des OP-Erfolges

In der durchgeführten Studie waren 78% der Patienten mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Bezüglich ihres Leistungszustandes hielten 82,4% diesen für viel oder etwas besser. Bei den Patienten mit Rotatorenmanschettenläsionen waren allerdings nur 65% mit dem Operationsergebnis zufrieden. Lag ein Kalkdepot vor, waren 75% der Patienten zufrieden.

In der Literatur variiert der OP-Erfolg prozentual zwischen 75%[71]-95%[80]. Allerdings sind die Ergebnisse nur bedingt vergleichbar, da die Resultate sich meist auf das Operationsergebnis beziehen, während andere [29] die prozentuale subjektive Patientenzufriedenheit angeben, die häufig etwas besser ausfällt.

ROYE et al. [80] fanden mit 93,5% zufriedenen Patienten in ihrer Studie ebenfalls ein gutes Ergebnis. Dabei wurde mit 95% zufriedenen Patienten mit partieller Ruptur der Rotatorenmanschette gegenüber 92% zufriedener Patienten mit intakter Rotatorenmanschette ein annähernd gleiches Ergebnis für beide Gruppen gefunden.

Dem gegenüber teilten STEINBECK et al. [88] ihre Patienten in zwei Gruppen je nach dem, ob die Rotatorenmanschette intakt war oder nicht und sie ermittelten 86% zufriedene Ergebnisse in Gruppe 1 gegenüber nur 62% in Gruppe 2. Auch KLEIN et al. [47] zeigten in ihrer Studie auf, dass 84,6% der Patienten mit dem Ergebnis der Operation zufrieden waren. Bei zusätzlicher Ruptur der Rotatorenmanschette war der Eingriff nur noch in 66% der Fälle erfolgsversprechend.

Beide Ergebnisse zeigen, wie auch unsere eigene Studie, ein etwas schlechteres Ergebnis, wenn die Rotatorenmanschette eine Ruptur ausweist.

Studie	gute/befriedigende Ergebnisse in %
Eigene Resultate	78%
NEER[64]	93,8%
PATEL et al.[71]	75%
HARTIG et ROJCZYK[29]	93,3%
ELLMAN et KAY[21]	89%
WRIGHT et al.[97]	85%
HOHENBLEICHER et HATZEL [36]	84,2% deutliche Besserung
ROYE et al.[80]	95% (RM-Ruptur), 92%(intakte RM)
STEPHENS et al.[89]	89%
STEINBCK et al.[88]	86%(intakte RM),62% (RM-Ruptur)
KLEIN et al.[47]	84,6%(intakte RM), 66%(RM-Ruptur)
KLEIN et al.[46]	89,7%

Tabelle 10: prozentualer OP-Erfolg nach arthroskopischer subacromialer Dekompression

5.4.2 Funktionelle Scores

Bei 23 der 51 Patienten (45,1%) fand sich in der Nachuntersuchung ein positiver Jobe-Test. Diese Patienten zeigten einen postoperativen Wert von durchschnittlich 67,4 Punkten im Score nach Constant und Murley und in der UCLA-Rating-Scale wurden im Durchschnitt 24 Punkte erreicht. Nur 65,2% der Patienten (15) waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Die Patienten mit einem postoperativ negativen Jobe-Test erreichten 84 Punkte im CM-Score und 31 Punkte in der UCLA-Rating-Scale. 89,3% der Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Der positive Ausfall des Jobe-Testes könnte ein Anhaltspunkt dafür sein, dass bei manchen der Patienten noch eine andere Pathologie in der Schulter vorliegt. Dafür spricht die geringe Prozentzahl an zufriedenen Patienten, die einen positiven Jobe-Test postoperativ aufweisen und die deutlich besseren Ergebnisse der Patienten, die postoperativ keinen positiven Jobe-Test mehr haben.

Ein positiver Jobe-Test ist nicht mit einem schlechten Ergebnis der Operation gleichzusetzen, da 15 der 23 Patienten mit positivem Test mit dem Ergebnis der Operation zufrieden waren, dennoch zeigt der signifikante Unterschied in den klinischen Scores und der Patientenzufriedenheit, dass ein negativer Jobe-Test postoperativ ein guter Indikator bezüglich des Ergebnisses der Operation ist.

Nur 6 Patienten (11,8%) hatten einen positiven Yergason-Test. Hier zeigte sich mit einem durchschnittlichen Constant und Murley Score von 62,5 Punkten und einem postoperativen Wert von durchschnittlich 20,5 Punkten in der UCLA-Rating-Scale ein deutlich schlechteres Ergebnis als das des Gesamtkollektives der Patienten. Es gaben auch dementsprechend nur 50 Prozent der Patienten mit positivem Yergason-Test an, mit dem Ergebnis zufrieden zu sein. Bei keinem der Patienten hatte sich vorher eine Pathologie der Bizepssehne gezeigt. Allerdings war die Operation der Patienten zwischen 10 und 53 Monate her, so dass degenerative Veränderungen der Bizepssehne vielleicht erst nach der Operation klinisch symptomatisch geworden sind. Interessant wäre sicherlich die Frage, ob Patienten mit einem präoperativen positiven Yergason-Test schlechtere Ergebnisse nach arthroskopischer subacromialer Dekompression aufweisen.

Einen subacromialen Painful Arc wiesen 19 der 51 Patienten (37,3%) auf. 11 Patienten (21,6%) hatten einen horizontalen Painful Arc und 14 Patienten (27,5%) zeigten einen

endgradigen Painful Arc. Bei 2 Patienten konnte wegen schmerzhafter Bewegungseinschränkung weder ein horizontaler, noch ein endgradiger Painful Arc geprüft werden.

RUPP et al. [82] fanden postoperativ noch bei 31% einen Painful Arc.

Der Neer-Test oder Impingementtest war präoperativ bei 35 von 51 Patienten (68,6%) positiv. Da dieser Aspekt retrospektiv ermittelt wurde und nicht immer aus den Patientenakten zu entnehmen war, ob ein Neer-Test durchgeführt wurde beziehungsweise welches Ergebnis er aufwies, liegt die Vermutung nahe, dass noch mehr positive Ergebnisse bezüglich des Neer-Testes erreicht worden sind. Mittlerweile wird an der Orthopädischen Universitätsklinik Gießen der Neer-Test bei jedem Patienten mit subacromialer Pathologie durchgeführt und ein positives Ergebnis ist ein wichtiger Faktor bezüglich der Prognose der arthroskopischen subacromialen Dekompression.

Mit einem durchschnittlichen Constant und Murley Score von 73,7 Punkten, durchschnittlich 26,6 Punkte in der UCLA-Rating-Scale und einer prozentualen Zufriedenheit der Patienten von 74,3% zeigt sich in dem vorliegenden Kollektiv an Patienten kein signifikanter Unterschied im Vergleich zum Gesamtkollektiv.

PATEL et al. [71] kamen zu dem Ergebnis, dass ein positives Testergebnis durchaus mit einem signifikant besseren postoperativen Ergebnis korreliert. ALTCHER et al. [1] fanden eine ähnliche Beziehung zwischen einem positiven Impingementtest und dem befriedigenden Ergebnis nach der Operation.

Dagegen berichteten KIRKLEY et al. [45] von keiner signifikanten Korrelation zwischen Impingementtest und der Verbesserung in der krankheitsspezifischen Lebensqualität nach arthroskopischer Erweiterung des Subacromialraumes. Sie sehen in dem Neer-Test in ihrer Studie einen schlechten Wert, um den Erfolg der subacromialen Dekompression vorherzusagen und schlossen daraus, dass die Prognose des Ergebnisses nach der Operation nicht auf dem Ergebnis des Impingementtestes basieren sollte.

Obwohl in den vorliegenden Studien die Ergebnisse bezüglich des Neer-Testes nicht eindeutig waren, sind sich die meisten Autoren in der Literatur einig, dass ein positives Testergebnis im Neer-Test oder Impingementtest eine nützliche Information vor der Durchführung einer arthroskopischen subacromialen Dekompression darstellt [36,64,71].

5.4.3 Score nach Constant und Murley

Beim präoperativen Score nach Constant und Murley wurden in der durchgeführten Studie durchschnittlich 32,5 Punkte erreicht. Dieser Wert verbesserte sich postoperativ auf im Durchschnitt 76,5 von 100 möglichen Punkten.

PATEL et al. [71] fanden nach arthroskopischer subacromialer Dekompression einen durchschnittlichen CM-Score von 75,6 Punkten. Besonders in der Kategorie Schmerz verbesserte sich der Wert von 2,8 auf postoperativ 11,4 von 15 möglichen Punkten. Ähnliche Ergebnisse wurden mit einem präoperativen Wert von 0,39 und einem postoperativen Wert von 11 Punkten in der vorliegenden Studie erreicht.

In anderen Studien wurden für den postoperativen Score nach Constant und Murley ebenfalls Werte um die 80 Punkte erreicht [34,39,41,72,82].

Unsere Ergebnisse zeigen bezüglich des CM-Scores ein der Literatur ähnliches Resultat. Trotz des schlechten durchschnittlichen präoperativen Scores wurde mit 76,5 Punkten ein befriedigendes mit der Literatur vergleichbares postoperatives Ergebnis erzielt. PETERS et KOHN [72] zeigten allerdings, dass auch mit konservativen Massnahmen ein CM-Score von 74 Punkte erreicht wurde.

Autoren	präoperativer CM-Score	postoperativer CM-Score
Eigene Studie	32,5	76,5
Patel et al.1999 [71]	-	75,6
Hoe-Hansen et al.1999[34]	-	80 ;81
Rupp et al.2001[82]	49,6	84,8
Peters et Kohn 1997[72]	-	84
Jerosch et al.1992[41]	57,9	80,7
Jerosch 1990[39]	60,9	84,7

Tabelle 11: Vergleich der prä- und postoperativen Werte des Scores nach Constant und Murley.

5.4.4 UCLA-Rating-Scale

Bei dem Score der Universität Los Angeles verbesserte sich der präoperative Score durchschnittlich von 9,8 Punkten auf postoperativ 27,8 Punkte.

In der Literatur finden sich ähnliche Resultate im postoperativen UCLA-Score [29,47,97]. Deutliche Verbesserungen wurden dabei in den Kategorien Schmerz und Funktion erreicht

(Tabelle 9). Die arthroskopische subacromiale Dekompression scheint also nicht nur eine Reduktion der Schmerzen, sondern auch eine deutliche Verbesserung der Funktion zu bringen.

HAWKINS et al. [31] erreichten in ihrem Kollektiv nur einen postoperativen durchschnittlichen Wert im UCLA-Score von 22,7 Punkten mit nur 48% befriedigender Ergebnisse. Nach Modifikation ihrer Operationstechnik mit Erweiterung des lateralen Portals, um eine digitale Palpation des Acromions und der Rotatorenmanschette zu ermöglichen, stieg der Score allerdings auf 32,5 Punkte nach der Operation mit 86,4% befriedigender Resultate. Gerade bei nicht so erfahrenen Chirurgen scheint die digitale Palpation des Acromions und gegebenenfalls der Rotatorenmanschette die Ergebnisse positiv zu beeinflussen, da die Anzahl der inadäquaten Dekompressionen deutlich verringert werden kann. HAWKINS et al. [31] berichten außerdem, dass 69% ihres Kollektives nach arthroskopischer Dekompression des subacromialen Raumes eine ungenügende Acromioplastik aufwiesen, die erst durch die digitale Palpation erkannt wurde.

ELLMAN [18] berichtete von 88% befriedigenden Resultaten, von denen 43% als exzellent und 45% als gut eingestuft wurden.

In anderen Studien wurden bei 81% (32% exzellent, 49% gut) [84] beziehungsweise 81% [68] der Patienten befriedigende Ergebnisse bezüglich der UCLA-Rating-Scale gefunden.

Die Resultate der UCLA-Rating-Scale zeigen in unserer Studie ähnliche Resultate wie in der vorliegenden Literatur. Allerdings fanden sich deutliche Unterschiede zwischen den funktionellen Scores und der subjektiven Zufriedenheit der Patienten. Während nur 64,7% der Patienten im UCLA-Score ein exzellentes oder gutes Ergebnis erzielten, waren 78,4% der Patienten mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Geringere Ergebnisse im postoperativen Gesamtscore im Vergleich mit einigen Studien können mit unseren deutlich schlechteren präoperativen durchschnittlichen Scores zusammenhängen. Des weiteren spielen bei den Ergebnissen die verschiedenen Patientenkollektive eine Rolle.

Autoren	präoperativer UCLA-Score	postoperativer UCLA-Score
Eigene Studie	9,8	27,8
Hartig et Rojczyk1993[29]	11,0	31,6
Wright et al. 2000 [97]	17	31
Klein et al. 1991 [47]	11,4	27,3

Tabelle 12: Vergleich der prä- und postoperativen Werte der UCLA-Rating-Scale.

	Schmerz	Funktion	Kraft
Eigene Studie	von 0,6 auf 7,5	von 2,7 auf 7,5	von 2,8 auf 4,4
HARTIG et ROJCZYK [29]	von 1,9 auf 9,3	von 3,6 auf 9,5	von 2,5 auf 4,5
ELLMANN et KAY [21]	von 2,8 auf 8,2	von 5,1 auf 8,8	---
KLEIN et AL. [47]	von 2,4 auf 7,4	von 3,5 auf 8,2	von 3,0 auf 4,3
ELLMAN[18]	von 2,8 auf 8,2	von 5,0 auf 8,8	von 4,6 auf 4,8

Tabelle 13: Verbesserungen des UCLA-SCORES in den Kategorien Schmerz, Funktion und Kraft

5.4.5 Modifizierter SF- 36 Score

Der modifizierte SF-36 Score zeigte in allen Kategorien deutliche Verbesserungen. Besonders in der Kategorie „Körperliche Schmerzen“ stiegen die Werte um 133,7% von 3,6 auf 8,5 Punkte.

Aber auch die Werte anderer Rubriken wie die „Soziale Funktionsfähigkeit“, die „Emotionale Rollenfunktion“ und das „Psychische Wohlbefinden“ stiegen postoperativ um über 20%, was einen Hinweis dafür gibt, dass durch die arthroskopische subacromiale Dekompression neben der Schmerzreduktion und der Verbesserung der Funktionalität der Schulter auch das psychische und emotionale Wohlbefinden verbessert wird. Daraus resultiert ein Anstieg der Lebensqualität der Patienten. Dies ist bei der Auswertung von Ergebnissen von besonderem Wert, da die subjektive Einschätzung der Patienten nicht immer mit den Ergebnissen der funktionellen Scores übereinstimmt. TINGART et al. [91] fanden heraus, dass gerade bei älteren Menschen (>60 Jahre) die subjektive Beurteilung insgesamt positiver als die objektive Scorebewertung ist. Von 20 älteren Patienten kamen 14 (Neer-Score) beziehungsweise 16 (Constant-Score) subjektiv zu einer besseren Einschätzung ihrer Funktion als der Score.

5.4.6 Rotatorenmanschettenläsionen

Der durchschnittliche Score nach Constant und Murley verbesserte sich von 33,3 auf postoperativ durchschnittlich 72 Punkte. Die UCLA-Rating-Scale stieg von präoperativ 10,4 Punkten postoperativ auf durchschnittlich 25,8 Punkte. Deutliche Verbesserungen fanden sich auch in allen Kategorien des SF-36 Scores.

BIEDERT et KENTSCH [4] berichten von 13 Patienten, die im UCLA-Score zu 77% ein gutes oder sehr gutes Ergebnis erreichten. Davon wiesen 11 Patienten eine Partialruptur der Rotatorenmanschette auf.

HOFFMANN et al. [35] berichteten nach arthroskopischer Rekonstruktion der Rotatorenmanschette von einer Verbesserung des Constant und Murley Scores von 46 auf

durchschnittlich 91 Punkte. Eine Korrelation des Ergebnisses zur ursprünglichen Größe des Rotatorenmanschettendefektes konnten sie nicht finden.

Ebenso wie ROYE et al. [80], die ebenfalls keinen Unterschied zwischen der Gruppe mit Partialruptur der Rotatorenmanschette und der mit intakter Manschette bezüglich des Ergebnisses feststellen konnten. Die Zufriedenheit der Patienten war mit 95% beziehungsweise 92% annähernd gleich und auch die Ergebnisse der UCLA-Rating-Scale zeigen in 94 bzw. 95% gute bis exzellente Resultate (28-35 Punkte).

Auch CORDASCO et al. [12] konnten keinen statistisch relevanten Unterschied nach arthroskopischer subacromialer Dekompression feststellen zwischen Patienten ohne Ruptur der Rotatorenmanschette im Vergleich zu Patienten mit Grad I oder Grad II Partialrupturen, und OLSEWSKI et DEPEW [68] empfehlen die arthroskopische subacromiale Dekompression bei Typ II Impingement und in bestimmten Fällen auch beim Typ III Impingement, nachdem sie 81% (1 exzellent, 16 gut) befriedigende Ergebnisse bei Partialruptur der Rotatorenmanschette bzw. 77% befriedigende Ergebnisse bei Totalruptur erzielten. Auch hier fand sich keine Korrelation zwischen der Größe der Ruptur und dem Ergebnis der Operation. ELLMAN et KAY [21] erzielten bei Patienten, die eine Partialruptur der Rotatorenmanschette aufwiesen, gute bis exzellente Resultate mit alleinigem Debridement der Rotatorenmanschette und Dekompression des Subacromialraumes. ROCKWOOD et BURKHEAD [78] berichten sogar von 100% zufriedenen Ergebnissen bei Patienten mit massiven Rotatorenmanschettenrupturen.

HARTIG et ROJCZYK [29] fanden in ihrer Studie bei 21 Patienten, die einen ausgedehnten degenerativen Defekt der Rotatorenmanschette (Stadium III nach Neer) aufwiesen, eine Verbesserung des UCLA-Scores von 9,9 auf postoperativ 32,4 Punkte und alle 21 Patienten (100%) waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Sie empfehlen daher auch bei ausgedehnten Defekten der Rotatorenmanschette (Stadium III nach Neer) die alleinige arthroskopische subacromiale Dekompression als Therapie. Allerdings müssen die Patienten bei guter Schmerzreduktion und Gebrauchsfunktion der Schulter weiterhin mit einer Kraftminderung leben, daher raten auch ALTCHER et al. [1] die arthroskopische subacromiale Dekompression nur bei Komplettrupturen der Rotatorenmanschette bis zu einer Länge von 1cm durchzuführen, obwohl sowohl die Ergebnisse im „Hospital For Special Surgery Score“, als auch in der Zufriedenheit der Patienten keine statistisch signifikanten Differenzen zeigten zwischen Gesamtkollektiv, Patienten mit Partial- und Patienten mit Komplettrupturen der Rotatorenmanschette. Sie empfehlen, größere Risse mit Rekonstruktion

der Rotatorenmanschette zu behandeln. RYU [84] ist trotz der Tatsache, dass in seiner Studie bei Patienten mit Partialruptur in über 80% ein befriedigendes Ergebnis erreicht werden kann, der Auffassung, dass bei massiven Komplett rupturen eher selten ein exzellentes Ergebnis nach arthroskopischer subacromialer Dekompression zu erwarten ist. Auch ELLMAN et KAY [20] erzielten bei 85% ihrer Patienten, die unter anderem Partialrupturen, Komplett rupturen der Rotatorenmanschette und Kalkdepots aufwiesen, befriedigende Resultate. Die Patienten mit Komplett rupturen der Rotatorenmanschette erreichten allerdings nur in 65% der Fälle ein befriedigendes Resultat und in einer anderen Studie fand ELLMAN [18] bei den Fällen seiner Studie mit Totalrupturen der Rotatorenmanschette 80% befriedigende Resultate. Allerdings erreichte keiner ein exzellentes Ergebnis. GARTSMAN [25] unterteilte sein Kollektiv in 3 Gruppen, nämlich in Patienten ohne Ruptur der Rotatorenmanschette, mit Partialruptur und mit Komplett ruptur der Rotatorenmanschette. Dabei erreichten die Patienten in Gruppe I und II jeweils 90,7% bzw. 82,5% befriedigende Ergebnisse, während die Patienten mit kompletter Ruptur nur 56% zufriedene Ergebnisse aufwiesen. Trotz der unbefriedigenden Ergebnisse bei Patienten mit massiven Rupturen ist der Autor allerdings der Auffassung, dass die arthroskopische subacromiale Dekompression eine Rolle bei bestimmten Patienten mit Komplett rupturen der Rotatorenmanschette spielt.

STEINBECK et al. [88] fanden deutlich schlechtere Ergebnisse für Patienten mit Partialruptur der Rotatorenmanschette. Während die Gruppe mit intakter Rotatorenmanschette einen postoperativen CM-Score von 81 Punkten aufwiesen, erreichte die Gruppe mit Partialruptur nur 65,2 Punkte. Auch in der Zufriedenheit mit der Operation lagen die Ergebnisse mit 62% unter denen der Gruppe 1 (intakte RM) mit 86% zufriedener Patienten. Sie schlossen daher daraus, dass die arthroskopische subacromiale Dekompression ein geeignetes Verfahren zur Therapie der Rotatorenmanschettentendopathie darstellt. Aufgrund der deutlich schlechteren Ergebnisse bei Partialruptur der Rotatorenmanschette sollte die arthroskopische Dekompression des Subacromialraumes mit einer arthroskopischen oder offenen Nahttechnik kombiniert werden.

In unserem Patientenkollektiv zeigt sich nur ein leicht schlechteres Ergebnis bei Patienten mit Rotatorenmanschettenruptur gegenüber dem Gesamtkollektiv bezüglich der funktionellen Scores. Allerdings waren nur 65% der Patienten mit Ruptur der Rotatorenmanschette mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Patienten mit einer Rotatorenmanschettenruptur ohne Vorliegen eines Kalkdepots erreichten mit 74,7 Punkten im Constant-Score und 26,2 Punkten in der UCLA-Rating-Scale jedoch ein annähernd gleiches Ergebnis wie das Gesamtkollektiv.

69,2% der Patienten waren mit dem Operationsergebnis zufrieden.

Daher empfehlen wir die arthroskopische subacromiale Dekompression auch bei Rupturen der Rotatorenmanschette, sind aber der Auffassung, dass gerade bei jüngeren Patienten und größeren Defekten zusätzlich eine, wenn möglich arthroskopisch durchgeführte Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durchgeführt werden sollte. Die Erfahrung des Chirurgen spielt hier eine wichtige Rolle bezüglich des Ergebnisses.

5.4.7 Kalkdepots

Der durchschnittliche Score nach Constant und Murley verbesserte sich von 33,04 auf postoperativ durchschnittlich 74,1 Punkte. Der Wert der UCLA-Rating-Scale stieg von 10 auf 27,4 Punkte. Auch die Werte des SF-36 Scores zeigten deutliche postoperative Verbesserungen in allen Kategorien.

TILLANDER et NORLIN [92] fanden bei 25 Patienten, die wegen einer Tendinosis calcarea ausschließlich arthroskopisch subacromial dekomprimiert wurden, einen postoperativen CM-Score von 78 Punkten. 80% ihrer Patienten waren zufrieden mit dem Ergebnis der Operation. Sie schlossen daraus, dass auch die alleinige subacromiale Dekompression ohne Beachtung der Verkalkungen ein befriedigendes postoperatives Ergebnis bringen kann.

In einer anderen Studie wurden von ELLMAN [18] 100% befriedigende Ergebnisse gefunden (3 exzellent, 2 gut) und auch ELLMAN et al. [20] berichten von extrem befriedigenden Ergebnissen bei ihren Patienten mit Tendinosis calcarea, woraus sie schlossen, dass die arthroskopische Erweiterung des Subacromialraumes eine exzellente Methode zur Behandlung des Typ II Impingementes mit oder ohne Kalkdepot darstellt.

KLEIN et al. [48] fanden in ihrem Patientenkollektiv einen guten oder exzellenten UCLA-Score, der sich von durchschnittlich 13,3 Punkten auf 26 Punkte verbessert. Bei 74% der Patienten wurde allerdings nur eine arthroskopische subacromiale Dekompression ohne Kalkentfernung durchgeführt. Sie schreiben daher der Dekompression die wesentliche Bedeutung in der Therapie des Impingementes mit Tendinosis calcarea zu und sehen darin eine ausreichende Therapie auch ohne Kalkdepotentfernung. Die Druckentlastung führt ihrer Meinung nach in einem hohen Prozentsatz zur Spontanresorption des Kalks.

Auch JEROSCH et al. [43] konnten in ihrem Patientenkollektiv einen Constant-Score von durchschnittlich 86 Punkten feststellen und STEINBECK et al. [88] erzielten in ihrer Studie bei den Patienten mit Kalkdepot einen postoperativen Constant-Score von 81,5 Punkten, die Patienten ohne Kalkdepot erreichten mit 79,9 Punkten ein ähnliches Ergebnis.

ELLMAN et KAY [21] fanden ein befriedigendes Ergebnis bei allen Patienten, deren arthroskopische subacromiale Dekompression mit einem Needling kombiniert wurde.

Dagegen zeigten die Ergebnisse von JEROSCH et al. [41] bei Patienten mit Kalkdepot deutlich schlechtere Endresultate gegenüber Patienten ohne Kalkdepot. Hier wurden nur 74,4 Punkte im CM-Score erreicht gegenüber den 85,4 Punkten der Patienten ohne Kalkdepot. Allerdings war auch mit 53,4 Punkten der präoperative Constant-Score der Patienten mit Kalkdepot schlechter als der Wert der Patienten ohne Kalkdepot (60,8 Punkte), was eine Ursache der schlechteren Ergebnisse darstellen könnte.

In einer weiteren Studie unterteilten JEROSCH et al. [42] die Patienten in 3 Gruppen, je nach dem, ob das Kalkdepot postoperativ nicht mehr nachweisbar war, es verkleinert wurde oder ob das Kalkdepot unverändert blieb. Die erste Gruppe (kein Kalk nachweisbar) zeigte mit 84,7% des Maximalwertes des Scores nach Constant und Murley deutlich bessere Ergebnisse als Gruppe II (69,5%) und Gruppe III (52,4%). Sie empfehlen daher unbedingt eine Ausräumung des Kalkdepots.

In unserer eigenen Studie zeigen die Ergebnisse keinen statistisch relevanten Unterschied zwischen Patienten mit einer Tendinosis calcarea und dem Gesamtkollektiv bezüglich der funktionellen Scores. Gerade die Patienten, die nur ein Kalkdepot ohne Rotatorenmanschettenruptur aufwiesen, zeigten mit 77,1 Punkten im postoperativen CM-Score, 28,4 Punkten im UCLA-Score und mit 82,4% zufriedener Patienten ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis. Wir sehen daher in der arthroskopischen subacromialen Dekompression, die möglichst mit einer Ausräumung des Kalkherdes kombiniert wurde, eine angemessene Behandlung der Tendinosis calcarea, die auf eine konservative Behandlung nicht anspricht.

Die schlechtesten durchschnittlichen Ergebnisse bezüglich der klinischen Scores wiesen die Patienten auf, bei denen sowohl ein Kalkdepot, als auch eine Ruptur der Rotatorenmanschette vorlag. Sie erreichten nur einen postoperativen CM-Score von 66,86 Punkten und einen postoperativen Wert in der UCLA-Rating-Scale von 25 Punkten. Nur 4 von 7 Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

5.4.8 Dominanz des Armes

Die präoperativen Scores nach Constant und Murley und die UCLA-Rating-Scale verbesserten sich von 33,7 bzw. 9,9 Punkten auf postoperativ durchschnittlich 73,8 bzw. 26,5 Punkte bei den 36 der 51 Patienten, deren operierter Arm ihr dominanter Arm war.

PATEL et al. [71] fanden in ihrer Studie deutlich niedrigere Scores, wenn die Schulter des dominanten Armes betroffen war.

Wir konnten keinen statistisch relevanten Unterschied im Vergleich zum Gesamtkollektiv feststellen. Allerdings zeigten auch bei uns Patienten, deren nicht-dominanter Arm erkrankt war, bessere Ergebnisse. Ihr CM-Score verbesserte sich von 29,7 auf postoperativ 82,8 Punkte. Auch in der UCLA-Rating-Scale stiegen die Werte von 9,4 auf postoperativ durchschnittlich 31,1 Punkte.

Die Zufriedenheit der Patienten spiegelt in unserer Studie mit 100% bei den 15 Patienten, deren nicht-dominanter Arm betroffen war, gegenüber nur 69,4% zufriedener Patienten, bei denen der dominante Arm betroffen war, ebenfalls das Ergebnis der klinischen Scores wieder.

Auch PATEL et al. [71] erzielten in ihrer Studie ähnliche Ergebnisse bei Patienten, deren Schulter des nicht-dominanten Armes betroffen war. Sie zeigten im Constant- Score deutlich bessere Werte nach arthroskopischer subacromialer Dekompression.

HOE-HANSEN et al. [34] und MORRISON et al. [62] konnten jedoch keinen Unterschied in den Ergebnissen zwischen dominantem und nicht-dominantem Arm feststellen.

Die Dominanz des Armes hat unseren Ergebnissen nach Einfluss auf die Resultate der arthroskopischen subacromialen Dekompression.

5.4.9 Sonographie

Bei der postoperativen sonographischen Untersuchung wurde bei 11 Patienten der Verdacht auf eine Partial- oder Komplettruptur der Rotatorenmanschette geäußert.

Der durchschnittliche Score nach Constant und Murley dieser Patienten betrug 77,6 Punkte, in der UCLA-Rating-Scale erreichten die Patienten durchschnittlich 27,9 Punkte. 72,7% dieser Patienten waren mit dem Operationsergebnis zufrieden. Ihre Ergebnisse sind folglich nicht schlechter als die des Gesamtkollektives. Bei einem Patient mit besonders schlechtem Ergebnis (CM-Score 49, UCLA-Score 14) muss nach dem sonographischen Befund der Verdacht auf ein Rupturrezidiv geäußert werden, was den schlechten postoperativen Befund

erklären könnte. Bei einem weiteren Patienten mit schlechtem Ergebnis (CM-Score 49, UCLA-Score 10), bei dem präoperativ ein Kalkdepot röntgenologisch und sonographisch nachgewiesen wurde, scheint sich nach dem sonographischen Befund das Kalkdepot nicht vollständig aufgelöst zu haben. Auch damit ließe sich der schlechte Befund erklären.

Allerdings wurde der sonographische Befund nur bei 16 Patienten als normal beurteilt. Alle anderen Patienten wiesen Strukturveränderungen beziehungsweise Ausdünnungen der Rotatorenmanschette auf.

CRASS et al. [13] fanden bei keinem der 40 Patienten bei der postoperativen Sonographie einen normalen Befund und schlossen daraus, dass nur ein Defekt oder eine Lücke in der Rotatorenmanschette ein akkurates Zeichen für ein Rupturrezidiv darstellt.

MASOAKA et al. [56] berichten ein ähnliches Ergebnis. Sie untersuchten 43 Schultern nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion und fanden in allen außer einem Patienten Abnormalitäten wie Unregelmäßigkeiten, Ausdünnung und Veränderungen der Echogenität in der Rotatorenmanschette. Sie vermuten daher, dass postoperativ Abnormalitäten in der Rotatorenmanschette nicht unbedingt Defekte wie ein Rupturrezidiv darstellen.

Auch PLAFKI et al. [73] berichten, dass 74% ihrer Patienten nach Rotatorenmanschettenrekonstruktion postoperativ auffällige sonographische Befunde aufwiesen. In der Sonographie wiesen alle Patienten Ausdünnungen und in einem hohen Prozentsatz auch Inhomogenitäten des Echomusters auf.

Allerdings sind Echogenitätsveränderungen eine der häufigsten Ursachen für falschpositive Befunde [44]. Die Interpretation erfordert deshalb ein hohes Maß an Erfahrung des Untersuchers und sollte im Seitenvergleich erfolgen.

Wir sehen in der postoperativen sonographischen Untersuchung ein nützliches Indiz bezüglich der weiterführenden Behandlung gerade bei Patienten, bei denen die arthroskopische subacromiale Dekompression nicht den gewünschten Erfolg gebracht hat.

6. Zusammenfassung

Zwischen 1996 und 2001 wurde an der Orthopädischen Klinik der Justus-Liebig-Universität Gießen bei 81 Patienten mit den Diagnosen Tendinosos calcarea, Rotatorenmanschettenruptur und chronischem Impingementsyndrom eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt, die je nach Diagnose gegebenenfalls offen erweitert wurde. 51 der Patienten konnten im Rahmen einer Studie nachuntersucht werden.

Die vorliegende Studie befasst sich mit den mittelfristigen postoperativen Ergebnissen der Patienten in Bezug auf Funktionalität und Lebensqualität.

Der Anteil an männlichen Probanden war etwas höher als der der Frauen, die rechte Schulter war häufiger betroffen. Das mittlere Operationsalter der Patienten betrug 53,7 Jahre. Alle Patienten wurden zunächst über einen mehrmonatigen Zeitraum konservativ behandelt. Dem ungenügenden Ansprechen der Therapie folgte bei allen Patienten eine arthroskopische subacromiale Dekompression, die je nach Diagnose mit einer Kalkdepotentfernung, einem Debridement oder einer arthroskopischen bzw. offenen Rekonstruktion der Rotatorenmanschette kombiniert wurde. Postoperativ schloss sich eine intensive krankengymnastische Behandlung an.

Die Nachuntersuchung der Patienten in der Orthopädischen Klinik beinhaltete neben der Feststellung des Schulterstatus mit Anamnese und klinischer Untersuchung die spezifische Bewertung der Schulterfunktion mit dem Score nach Constant und Murley und der UCLA-Rating-Scale. Zur Erfassung der Lebensqualität der Patienten wurde ein modifizierter SF-36 Health Survey eingesetzt. Des weiteren wurden alle Patienten sonographiert.

Postoperativ verbesserte sich der Constant-Score von 32,5 auf durchschnittlich 76,5 von 100 möglichen Punkten.

Die UCLA-Rating-Scale stieg von 9,8 auf 27,8 von 35 erreichbaren Punkten im Durchschnitt. Dabei gaben 78,4% der Patienten an, mit dem Ergebnis der Operation zufrieden zu sein. Der modifizierte SF-36 Score zeigte deutliche Verbesserungen in allen Kategorien. Eine Verbesserung des Leistungsstandes im Vergleich zu vor der Operation wurde von 82,4% bestätigt. Nur 4% der Patienten hielten ihn für schlechter als vor der Operation.

Die Patienten, bei denen eine partielle oder komplette Ruptur der Rotatorenmanschette festgestellt wurde, lagen mit 72 Punkten im Constant-Score und 25,8 Punkten in der UCLA-

Rating-Scale leicht unter denen des Gesamtkollektives. Nur 65% der Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Lag bei den Patienten ein Kalkdepot vor, wurde ein durchschnittlicher Score nach Constant und Murley von 74,1 Punkten erreicht, in der UCLA-Rating-Scale wurden durchschnittlich 27,4 Punkte erzielt. 75% der Patienten gaben an, zufrieden mit dem Ergebnis der Operation zu sein.

Die Patienten, bei denen sowohl eine Rotatorenmanschettenruptur als auch eine Tendinosis calcarea festgestellt wurde, zeigten mit einem postoperativen Constant-Score von 66,9 Punkten und einer UCLA-Rating-Scale von 25 Punkten durchschnittlich die schlechtesten Ergebnisse. Nur 57,1% der Patienten waren mit dem Operationsergebnis zufrieden.

Ein signifikanter Unterschied wurde bezüglich der Dominanz des Armes erreicht. Während im Constant-Score nur 73,8 Punkte und in der UCLA-Rating-Scale 26,5 Punkte erreicht wurden, wenn der dominante Arm betroffen war, erzielten die Patienten, deren nicht-dominanter Arm der Erkrankte war, einen durchschnittlichen Constant-Score von 82,8 Punkten und einen UCLA-Score von 31,1 Punkten. Alle Patienten, deren nicht-dominanter Arm operiert wurde, waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden, dagegen gaben nur 69,4% der Patienten, deren dominanter Arm betroffen war an, ein befriedigendes Ergebnis mit der Operation erreicht zu haben.

Bei der sonographischen Untersuchung wurde bei 8 Patienten eine Ausdünnung der Rotatorenmanschette festgestellt. 11 Patienten wiesen sonographische Hinweise auf eine Partialruptur der Rotatorenmanschette auf. Bei 14 Personen im Patientenkollektiv wurde eine oberflächlich unregelmäßige Struktur der Rotatorenmanschette gefunden. Nur bei 23 Patienten wurde bei der Sonographie eine intakte Rotatorenmanschette ohne pathologischen Befund gefunden.

Allerdings konnte vom postoperativen sonographischen Befund nicht auf das Ergebnis der Operation geschlossen werden, da die Patienten mit sonographischen Nachweis einer Partialruptur der Rotatorenmanschette keinen signifikanten Unterschied in ihren Ergebnissen bezüglich des Gesamtkollektives aufwiesen.

Bei allen Patienten im Kollektiv konnte eine deutliche Verbesserung bezüglich des funktionellen Scores nach Constant und Murley und der UCLA-Rating-Scale im Vergleich zu den präoperativen Scores festgestellt werden. Auch der SF-36 Score zur Ermittlung der Lebensqualität zeigte in allen Kategorien deutliche Anstiege der Punkte.

7. Literaturverzeichnis

1.Altchek D.W., Warren R.F., Wickiewicz T.L., Skyhar M.J., Ortiz G., Schwartz E.:

Arthroscopic Acromioplasty

J. Bone Jt. Surg. Am. 72-A, (1990), 1198-1207

2.Armstrong J.R.:

Excision of the acromion and treatment of the supraspinatus syndrome. Report of ninety-five excisions.

J. Bone Joint Surg. 31-B (1949): 436-442

3.Bateman J.E.:

The diagnosis and treatment of ruptures of the rotator cuff.

Surg. Clin. N. Am.(1963), 43:1523-1530

4.Biedert R., Kentsch A.:

Arthroskopische Revision des subakromialen Raumes bei Impingement-Syndrom.

Unfallchirurg (1989) 92: 500-504

5.Bigliani L.U., Morrison D.S., April E.W.:

The morphology of the acromion and its to rotator cuff tears.

Orthop. Trans. (1986) , 10: 228

6.Bigliani L.K., Levine W.N.:

Subacromial Impingement Syndrome

J. Bone Jt. Surg. Am. 79-A, (1997): 1854-1868

7.Bosworth B.M.:

The supraspinatus syndrome: symptomatology, pathology, and repair.

JAMA 111 (1941): 422-438

8.Brazier J.E., Harper R., Jones N.M.B., O’Cathain A., Thomas K.J., Usherwood T., Westlake L.:

Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care.

BMJ (1992) , 305: 160-164

9.Bullinger M., Kirchberger I.:

SF-36 : Fragen zum Gesundheitszustand

Hogrefe Verlag für Psychologie (1998)

10.Codman E.A.:

The Shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa.

Thomas Todd, Boston (1934)

11.Constant C. R.:

Schulterfunktionsbeurteilung

Orthopäde (1991) , 20: 289-294

- 12.Cordasco F.A., Backer M., Craig E.V., Klein D., Warren R.F. :**
The Partial-Thickness Rotator Cuff Tear: Is Acromioplasty Without Repair Sufficient?
American Journal of Sports Medicine (2002), Vol. 30, No.2 : 257-260
- 13.Crass J.R., Craig E., Feinberg S.B. :**
Sonography of postoperative rotator cuff.
Am. J. Roentgenol. (1986) , 146, 561-564
- 14.Debrunner, A. M.:**
Orthopädie
Orthopädische Chirurgie
Die Störungen des Bewegungsapparates in Klinik und Praxis , 3.Auflage
Verlag Hans Huber (1994) , Bern, Göttingen, Toronto, Seattle : 524-536
- 15.Drakeford M.K., Quinn M.J., Simpson S.L., Pettine K.A.:**
A comparative study of ultrasonography and arthrography in evaluation of the rotator cuff.
Clin. Orthop. (1990), 253: 118-122
- 16.Drenckhahn D.:**
Benninghoff Anatomie
Makroskopische Anatomie Embryologie und Histologie des Menschen , 15.Auflage
Band I
Urban & Schwarzenberg (1994) , München, Wien, Baltimore: 405-429
- 17.Duralde X.A., Gauntt S.J.:**
Troubleshooting the supraspinatus outlet view.
J. Shoulder Elbow Surg. Am. (1999) ;8(4): 314-319
- 18.Ellman H.:**
Arthroscopic Subacromial Decompression: Anasysis of One- to Three-Year Results.
Arthroscopy (1987) , 3(3): 173-181
- 19.Ellman H., Gartsman G.M.:**
Arthroscopic shoulder surgery and related procedures.
Lea & Febiger (1993), Philadelphia: 8-99
- 20.Ellman H., Kay S.P.:**
Arthroscopic Subacromial Decompression: 2 to 5 Year Results.
Orthop. Trans. (1989), 13: 239
- 21.Ellman H., Kay S.P.:**
Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement:
Two- to five-year results.
J. Bone Joint Surg. Am. (1991) ; 73-B : 395-398
- 22.Frost P., Anderson J. H.:**
Shoulder impingement syndrome in relation to shoulder intensive work.
Occup. Environ. Med. (1999); 56: 494-498

23.Gärtner J. :

Tendinosis calcarea – Behandlungsergebnisse mit dem Needling.
Z. Orthop. (1993) 131: 461-469

24.Gärtner J., Heyer A.:

Tendinosis calcarea der Schulter
Orthopäde (1995) 24: 284-302

25.Gartsman G.M.:

Arthroscopic Acromioplasty for Lesions of the Rotator Cuff.
J. Bone Jt. Surg. Am. 72, (1990): 169-180

26.Gruber G., Konermann W.:

Sonographie der Stütz- und Bewegungsorgane
Chapman & Hall (1997): 7-17

27.Gutjahr G., Weigand H., Schunk K.:

Aus :Thelen M., Ritter G., Bücheler E.:
Radiologische Diagnostik der Verletzungen von Knochen und Gelenken
Thieme Verlag (1993): 277

28.Harland U., Sattler H.:

Ultraschallfibel Orthopädie Traumatologie Rheumatologie
Springer Verlag, (1991): 39-73

29.Hartig A., Rojczyk M.:

Die arthroskopische subakromiale Dekompression
Anmerkungen zur Indikation und Operationstechnik.
Unfallchirurg (1993) 96: 109-115

30.Hase C.:

Operative Behandlungsergebnisse der Tendinosis Calcarea des Schultergelenkes.
Inaugural-Dissertation
Tectum Verlag Marburg (1998)
(Edition Wissenschaft; Reihe Humanmedizin, Bd. 186)

31.Hawkins R.J., Plancher K.D., Saddemi S.R., Brezenoff L.S., Moor J.T.:

Arthroscopic subacromial decompression
J. Shoulder Elbow Surg. (2001), Vol.10, No.3: 225-230

32.Hedtmann A., Fett H.:

Die sogenannte Periarthropathia humeroscapularis- Klassifizierung und Analyse anhand
von 1266 Fällen .
Z. Orthop. 127 (1989): 643-649

33.Hodler J., Wirth W.:

Gelenkdiagnostik mit bildgebenden Verfahren; Schulter
Thieme Verlag Stuttgart, New York (1992): 38

34.Hoe-Hansen C. E., Palm L., Norlin R.:

The influence of cuff pathology on shoulder function after arthroscopic subacromial decompression: A 3- and 6-year follow up study.

J. Shoulder Elbow Surg. Am. (1999); 8: 585-589

35.Hoffmann F., Schiller M., Reif G.:

Arthroskopische Rotatorenmanschettenrekonstruktion

Orthopäde 10 (2000): 888-894

36.Hohenbleicher R., Hatzl J.:

Die Arthroskopie des subakromialen Raums und die arthroskopische subakromiale Dekompression.

Arthroskopie (1990) 3: 78-80

37.Idelberger K.:

Die Periarthritis humero-scapularis.

In : Hohmann G., Hackenbroch K., Lindemann K. (Hrsg.):

Handbuch der Orthopädie, Band III.

Thieme , Stuttgart (1959)

38.Idelberger K.:

Degenerative Erkrankungen

In: Witt A.N., Rettig A., Schlegel K.F.

Orthopädie in Praxis und Klinik, Band 6/2

Thieme, Stuttgart, New York (1982) ,Seitenzahl?

39.Jerosch J.:

Einfluss der Gelenkmobilität auf die Ergebnisse der transarthroskopischen subakromialen Dekompression.

Arthroskopie (1990) 3: 146-152

40.Jerosch J., Castro W.H.M.:

Orthopädisch-traumatische Gelenkdiagnostik

Enke Verlag, Stuttgart (1995): 6-22

41.Jerosch J., Strauss J.M., Schneider T.:

Die arthroskopische subacromiale Dekompression

1-3 Jahresergebnisse.

Z. Orthop. 130 (1992): 406-412

42.Jerosch J., Strauss J.M., Schmiel S.:

Arthroskopische Therapie der Tendinitis calcarea. Wie wichtig ist die Kalkdepotentfernung?

Arthroskopie (1996) , 9: 241-245

43.Jerosch J., Strauss J.M., Schmiel S.:

Arthroscopic treatment of calcific tendinitis of the shoulder .

J. Shoulder Elbow Surg. (1998), 7: 30-37

- 44.Kenn W., Hufnagel P., Müller T., Gohlke F., Böhm D., Kellner M., Hahn D.:**
Arthrographie, Ultraschall und MRT bei Rotatorenmanschettenläsionen – ein Methodenvergleich bei Partialläsionen und kleinen kompletten Rupturen.
Fortschr. Röntgenstr. (2000), 172: 260-266
- 45.Kirkley A., Litchfield R.B., Jackowski D.M., Lo I.K.:**
The Use of the Impingement Test as a Predictor of Outcome Following Subacromial Decompression for Rotator Cuff Tendinosis.
Arthroscopy (2002), Vol. 18, No. 1: 8-15
- 46.Klein W., Dann P., Hillen R., Jensen K.U.:**
Die endoskopische subakromiale Dekompression
In: Kohn D., Wirth C.J.(Hrsg.) Die Schulter- aktuelle operative Therapie
Thieme, Stuttgart-New York (1992): 106-121
- 47.Klein W., Dann P., Hillen R., Jensen K.-U.:**
Die endoskopische subakromiale Dekompression
Indikation, Technik, Nachuntersuchungsergebnisse.
Arthroskopie (1991) 4: 89-97
- 48.Klein W., Gassen A., Laufenberg P.:**
Endoskopische subakromiale Dekompression und Tendinosis calcarea
Arthroskopie (1992) , 5: 247-251
- 49.Konermann W., Gruber G.:**
Ultraschalldiagnostik der Stütz- und Bewegungsorgane
Georg Thieme Verlag (2000), Stuttgart-New York: 75
- 50.Krämer K. L., Stock M., Winter M.:**
Klinikleitfaden Orthopädie
Gustav Fischer Verlag (1997): 400-427
- 51.Loew, M.:**
Zur traumatischen Entstehung der Rotatorenmanschettenläsion
Wissenschaftliche Grundlagen und ihre Konsequenzen für die Begutachtung.
Orthopäde 10 (2000): 881-887
- 52.Löhr J.F., Uhthoff H.K.:**
Tendinosis calcarea
Orthopäde (1996) 25: 484-493
- 53.Löffler, L.:**
Ultraschalldiagnostik am Bewegungsapparat
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1989): 13-31
- 54.Mantone J. K., Burkhead W. Z., Jr., Noonan J., Jr.:**
Nonoperative Treatment of Rotator Cuff Tears.
Orthopedic Clinics of North America, No. 2 April (2000): 295-311

- 55.Martinek V., Imhoff A. B.:**
 Impingement-Ätiologie-Therapie
 Gentechnische Aspekte des Knochen-Sehnen-Übergangs
 Abstracts, 5. Internationaler Schulterkurs: Arthroskopie und Chirurgie (2000)
- 56.Masoaka S., Hashizume H., Senda M., Nishida K., Nagoshi M., Inoue H.:**
 Ultrasonographic analysis of the shoulder rotator cuff tears.
 Acta Med Okayama (1999) Apr;53(2): 81-89
- 57.McCarrick M. J., Kemp J. G.:**
 The effect of strength training and reduced training on the rotator cuff musculature.
 Clinical Biomechanics 15 Supplement No. 1 (2000): 42-45
- 58.McConville O.R., Iannotti J., P.:**
 Partial-Thickness Tears of the Rotator Cuff: Evaluation and Management.
 J. Am. Acad. Orthop. Surg. (1999) Jan; 7 :32-43
- 59.McLaughlin H.L.:**
 Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder.
 I. The exposure and treatment of tears with retraction.
 J. Bone Joint Surg. 26 (1944) : 31-51
- 60.Melzer C. :**
 Diagnostik und Therapie der Tendinosis Calcarea.
 Hefte zur Unfallheilkunde 206 (1989): 64-68
- 61.Meyer A.W.:**
 Chronic functional lesions of the shoulder.
 Arch. Surg. 35 (1937): 646-674
- 62.Morrison D.S., Frogameni A.D., Woodworth P.:**
 Non operative treatment of subacromial impingement syndrome.
 J. Bone Joint Surg. Am. (1997), 79: 732-737
- 63.Neer C.S.:**
 Impingement Lesions
 Clin. Orthop. (1983); 173: 70-77
- 64.Neer C.S.:**
 Anterior Acromioplasty for the Chronic Impingement Syndrome in the Shoulder:
 A preliminary report.
 J. Bone Joint Surg. Am. (1972) Jan;54(1): 41-50
- 65.Niethard, F.U. , Pfeil J.:**
 Duale Reihe Orthopädie
 Hippokrates Verlag Stuttgart (1997): 357-370
- 66.Nutton R.W., McBirnie J.M., Philips C.:**
 Treatment of chronic rotator-cuff impingement by arthroscopic subacromial decompression.
 J. Bone Joint Surg. [Br] (1997), 79-B: 73-76

67.O'Connor D.A., Chipchase L.S. Thomlinson J.,Krishnan J.:

Arthroscopic subacromial decompression: responsiveness of disease-specific and health-related quality of life outcome measures.

Arthroscopy (1999), 8: 836-840

68.Olsewski J.M., Depew A.D.:

Arthroscopic Subacromial Decompression and Cuff Debridement for Stage II and Stage III Impingement.

Arthroscopy (1994), 10: 61-68

69.Paavolainen P., Ahovuo J.:

Ultrasonography and arthrography in the diagnosis of tears of the rotator cuff.

J. Bone Joint Surg. , March 1994, 76-A : 335-340

70.Paley K.P., Jobe F.W., Pink M.M., Kvitne R.S., ElAttrache N.S.:

Arthroscopic Findings in the Overhand Throwing Athlete: Evidence for Posterior Internal Impingement of the Rotator Cuff.

Arthroscopy (2000), Jan-Feb;16(1): 35-40

71.Patel V.R., Singh D., Calvert P.T., Bayley J.I.:

Arthroscopic subacromial decompression: results and factors affecting outcome.

J. Shoulder Elbow Surg. Am. (1999) May-Jun;8(3): 231-237

72.Peters G., Kohn D.:

Mittelfristige klinische Resultate nach operativer versus konservativer Behandlung des subakromialen Impingementsyndromes.

Unfallchirurg 8 (1997): 623-629

73.Plafki C., Hedtmann A., Fett H., Lütke A., Willburger R.E.:

Ergebnisse der operativen Therapie von Rupturen der Rotatorenmanschette der Schulter.

Z. Orthop. 135 (1997): 360-367

74.Putz R., Pabst R. (Herausgeber):

Sobotta, Atlas der Anatomie

Band I : Kopf, Hals, obere Extremität, 20. Auflage

Urban & Schwarzenberg (1993), München-Wien-Baltimore: 166,186

75.Reffior HJ, Krödel A., Melzer C. :

Examinations of the pathology of the rotator cuff.

Arch Orthop Traumat Surg (1987), 106: 301-308

76.Reichelt, A(a):

Wirth, C. J.(Herausgeber)

Praxis der Orthopädie, Band I : Konservative Orthopädie, 3. Auflage

Thieme, Stuttgart (2001): 18-28, 430-441

77.Reichelt, A(b):

Wirth, C. J.(Herausgeber)

Praxis der Orthopädie, Band II : Operative Orthopädie, 3. Auflage

Thieme, Stuttgart (2001): 78-80, 299-340

78.Rockwood C.A., Jr., Burkhead W.Z.:

Management of Patients with Massive Rotator Cuff Defects by Acromioplasty and Rotator Cuff Debridement.

Orthop. Trans. (1988), 12: 190-191

79.Rössler H., Rütger W.:

Orthopädie, 17. Auflage

Urban & Schwarzenberg (1997): 242-251

80.Roye R.P. , Grana W.A. , Yates C.K. :

Arthroscopic Subacromial Decompression :Two- to Seven-Year Follow-up.

Arthroscopy (1995); No. 3(June): 301-306

81.Rupp S.:

Mittelfristige Ergebnisse nach arthroskopischer subakromialer Dekompression unter besonderer Berücksichtigung laufender Rentenantragsverfahren.

Orthopäde 7 (2000), Heft 5: 138

82.Rupp S., Rehm S., Tempelhof S., Seil R.:

Mittelfristige Ergebnisse nach arthroskopischer subakromialer Dekompression (ASD) unter besonderer Berücksichtigung laufender Rentenantragsverfahren.

Unfallchirurg 10 (2001): 961-964

83.Rupp S., Seil R., Kohn D.:

Tendinosis calcarea der Rotatorenmanschette.

Orthopäde 10 (2000): 852-867

84.Ryu R.K.N.:

Arthroscopic Subacromial Decompression: A Clinical Review.

Arthroscopy (1992), 8(2): 141-147

85.Schöttle B., Imhoff A. B.:

Diagnostik und Klassifikation der Rotatorenmanschettenruptur.

Abstracts, 5. Internationaler Schulterkurs: Arthroskopie und Chirurgie (2000)

86.Shannon S.:

Critically appraised topic sample: accuracy of ultrasonography in the diagnosis of rotator cuff tears.

Can Assoc Radiol J (2001), Oct;52(5): 288-289

87.Snyder S.J.:

Evaluation and treatment of the rotator cuff.

Orthop. Clin. North Am. (1993), 24: 173-192

88.Steinbeck J., Halm H., Jerosch J., Wendt P.:

Die Ergebnisse der endoskopischen subakromialen Dekompressionsoperation (ESD) bei Tendinitis und Partialruptur der Rotatorenmanschette.

Z. Orthop. 135 (1998): 8-12

- 89. Stephens S.R., Warren R.F., Payne L. Z., Wickiewicz T.L., Altcheck D.W.:**
Arthroscopic Acromioplasty: A 6- to 10-Year Follow-up.
Arthroscopy (1998), Vol. 14, No. 4: 382-388
- 90. Strobel M.:**
Arthroskopische Chirurgie
Springer Verlag (1998): 794-863
- 91. Tingart M., B  this H., Lefering R., Bouillon B., Tiling T.:**
Constant-Score und Neer-Score.
Unfallchirurg (2001) , 104: 1048-1054
- 92. Tillander B.M., Norlin R.O.:**
Change of calcifications after arthroscopic subacromial decompression.
J. Shoulder Elbow Surg. (1998), 7: 213-217
- 93. Tuite M.J., Toivonen D.A., Orwin J.F., Wright D.H.:**
Acromial angle on radiographs of the shoulder: correlation with the impingement syndrome and rotator cuff tears.
AJR (1995); 165: 609-613
- 94. Uhthoff H.K.:**
Calcifying tendonitis versus rotator cuff ruptures.
J. Bone Jt. Surg. Am. 57-B (1975): 531
- 95. Van Holsbeeck E., DeRycke J., Declercq G., Martens M., Verstreken J., Fabry G.:**
Subacromial impingement: open versus arthroscopic decompression.
Arthroscopy (1992), 8: 173-178
- 96. Wolfgang G.L.:**
Surgical repairs of the rotator cuff of the shoulder.
J. Bone Joint Surg. [Am] (1974) 56: 14-26
- 97. Wright R.W., Heller M.A., Quick D.C., Buss D.D.:**
Arthroscopic Decompression for Impingement Syndrome Secondary to an Unstable Os Acromiale.
Arthroscopy Vol.16, (2000), No.6(September): 595-599
- 98. W  lker N. :**
100 Jahre Schulter- und Ellbogenchirurgie.
Orthop  de (2001), 30: 789-797
- 99. W  lker N., Melzer C., Wirth C.J.:**
Shoulder surgery for rotator cuff tears. Ultrasonographic 3-year follow-up of 97 cases.
Acta. Orthop. Scand. (1991), 62: 142-147
- 100. Wurnig C.:**
Impingement
Orthop  de 10 (2000): 868-880

101.Yanai T., Hay J.G., Miller G.F.:

Shoulder impingement in front-crawl swimming: I. A method to identify impingement.
Med. Sci. Sports Exerc. (2000) Jan;32(1): 21-29

102.Yanai T., Hay J.G.:

Shoulder impingement in front-crawl swimming: II. Analysis of stroking technique.
Med. Sci. Sports Exerc. (2000) Jan;32(1): 30-40

103.Zippel, H.:

Orthopädie systematisch
Uni-Med. Verlag AG (1996): 418-439

8. Anhang

Anhang 1:

Schulterbogen

Anamnese:		
Mechanismus:	<input type="checkbox"/> Akutes Trauma: re. / li wann: Luxationen Anzahl	
Beschwerden:	seit wann:	<input type="checkbox"/> chronisch: re / li <input type="checkbox"/> Nachtschmerz
Bisherige Therapie:	<input type="checkbox"/> KG <input type="checkbox"/> Injektionen (mit Anzahl) <input type="checkbox"/> mit Cortison <input type="checkbox"/> Vor-Operationen	
<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> sonstiges:		
Befund:		
Inspektion: <input type="checkbox"/> o.B.	Atrophie:	
<input type="checkbox"/> sonstiges:	<input type="checkbox"/> SSP <input type="checkbox"/> ISP <input type="checkbox"/> Deltoid <input type="checkbox"/> Trapezius	
Druckschmerz:	<input type="checkbox"/> Tub. Majus <input type="checkbox"/> Tub. Minus <input type="checkbox"/> AC-Gelenk <input type="checkbox"/> SC-Gelenk <input type="checkbox"/> Sulcus	
Beweglichkeit:	Ab-/Adduktion	_____ / _____ rechts
	Extension/Flexion	_____ / _____ rechts
	Innen-/Aussenrotation	_____ / _____ rechts
		_____ / _____ links
Funktionelle Tests:	<input type="checkbox"/> Jobe Test	
<input type="checkbox"/> Subacr. Painful arc	<input type="checkbox"/> Lift-off Test	<input type="checkbox"/> Ant. Apprehension Test
<input type="checkbox"/> horizontaler painful arc	<input type="checkbox"/> O'Brien Test	<input type="checkbox"/> Sulcus Zeichen
<input type="checkbox"/> endgradiger painful arc	<input type="checkbox"/> Yergason-Test	<input type="checkbox"/> Relocations-Test
Röntgen: Datum _____ (<input type="checkbox"/> fremd)	<input type="checkbox"/> Arthrose	<input type="checkbox"/> Kalk:
<input type="checkbox"/> o.B.	<input type="checkbox"/> ACG <input type="checkbox"/> GH	<input type="checkbox"/> SSP <input type="checkbox"/> ISP <input type="checkbox"/> SSC
<input type="checkbox"/> Fraktur:	<input type="checkbox"/> Hill-Sachs-Läsion	<input type="checkbox"/> Kopfhochstand
<input type="checkbox"/> sonstiges:	<input type="checkbox"/> Bankart-Läsion	<input type="checkbox"/> Sklerose/Lyse
Sono: Datum _____ (<input type="checkbox"/> fremd) Befund:	<input type="checkbox"/> RM-Ruptur	
<input type="checkbox"/> o.B.	<input type="checkbox"/> Hill-Sachs-Läsion	
CT: Datum _____ (<input type="checkbox"/> fremd) Befund:		
<input type="checkbox"/> o.B.		
MRI: Datum _____ (<input type="checkbox"/> fremd) Befund:		
<input type="checkbox"/> o.B.		
DIAGNOSE:	<input type="checkbox"/> subacrom. Pathologie	<input type="checkbox"/> Posttraumatische ant. Instabilität
	<input type="checkbox"/> RM-Ruptur	<input type="checkbox"/> atraumatische ant. Instabilität
	<input type="checkbox"/> RM-Teilruptur	<input type="checkbox"/> atraumatische post. Instabilität
	<input type="checkbox"/> AC-Arthrose	<input type="checkbox"/> Multidirektionale Instabilität
<input type="checkbox"/> sonstige	<input type="checkbox"/> GH-Arthrose	<input type="checkbox"/> prox. Humerusfraktur
PROCEDERE:	<input type="checkbox"/> arthroskop. subacrom. Dekompression (ASD)	<input type="checkbox"/> arthroskop. Resektion der lateralen Clavikula (ARAC)
	<input type="checkbox"/> anteroinferiorer Kapselshift	<input type="checkbox"/> Ant. Stabilisation (Bankart) <input type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> arthroskopisch
	<input type="checkbox"/> RM-Naht (<input type="checkbox"/> offen)	<input type="checkbox"/> Hemiprothese
<input type="checkbox"/> sonstige		<input type="checkbox"/> Totalprothese

Schulterbogen

Anhang 2:

Score nach Constant und Murley

Schmerz:	keiner		Kraft:	maximal	25
	Leicht	10			
	mittel	5			
	schwer	0			

Aktivitäten des täglichen Lebens (20 Punkte)

volle Arbeit	4	Beweglichkeit:	bis zur Taille	2
volle Erholung/Sport	4		bis zum Xiphoid	4
ungestörter Schlaf	2		bis zum Hals	6
			bis zur Kopfspitze	8
			über den Kopf	10

Bewegungsumfang (40 Punkte)

Flexion	0-30°	0	Abduktion	0-30°	0
	31-60°	2		31-60°	2
	61-90°	4		61-90°	4
	91-120°	6		91-120°	6
	121-150°	8		121-150°	8
	151-180°	10		151-180°	10
Außenrotation	Hand hinter dem Kopf mit dem Ellbogen nach vorne				2
	Hand hinter dem Kopf mit dem Ellbogen nach hinten				2
	Hand auf dem Kopf mit dem Ellbogen nach vorne				2
	Hand auf dem Kopf mit dem Ellbogen nach hinten				2
	Volle Elevation vom Kopf aus				2
Innenrotation	Handrücken zur seitlichen Taille				0
	Handrücken zum Gesäß				2
	Handrücken zur lumbosacralen Verbindung				4
	Handrücken zur Hüfte (3. Lumbalwirbel)				6
	Handrücken zum 12. Rückenwirbel				8
	Handrücken zur interscapularen Region				10

Score nach Constant und Murley [11]

Anhang 3:

UCLA-Rating-Scale

Schmerz	die ganze Zeit vorhanden und erträglich, häufig starke Medikation die ganze Zeit vorhanden aber erträglich, gelegentlich starke Medikation keine oder nur noch leicht, während leichter Aktivität, häufig Salizylate nur noch bei schweren oder bestimmten Aktivitäten, gelegentlich Salizylate gelegentlich und leicht Keiner																										
Funktion	nicht in der Lage, das Körperteil zu benutzen nur leichte Aktivitäten möglich leichte Hausarbeit oder die meisten Aktivitäten des tägl. Lebens meistern die meiste Hausarbeit, einkaufen, Auto fahren, sich kämmen, an- und ausziehen, BH zumachen nur noch leichte Einschränkung, oberhalb der Schulterhöhe arbeiten normale Aktivität	1																									
Aktive Flexion	<table><tr><td><150°</td><td>5</td><td rowspan="6">Stärke der Flexion</td><td>Grad 5 (normal)</td><td>5</td></tr><tr><td>120-150°</td><td>4</td><td>Grad 4(gut)</td><td>4</td></tr><tr><td>90-120°</td><td>3</td><td>Grad 3 (anständig)</td><td>3</td></tr><tr><td>45-90°</td><td>2</td><td>Grad 2 (schlecht)</td><td>2</td></tr><tr><td>30-45°</td><td>1</td><td>Grad 1 (Muskelkontraktur)</td><td>1</td></tr><tr><td>< 30°</td><td>0</td><td>Grad 0 (nicht vorhanden)</td><td>0</td></tr></table>	<150°	5	Stärke der Flexion	Grad 5 (normal)	5	120-150°	4	Grad 4(gut)	4	90-120°	3	Grad 3 (anständig)	3	45-90°	2	Grad 2 (schlecht)	2	30-45°	1	Grad 1 (Muskelkontraktur)	1	< 30°	0	Grad 0 (nicht vorhanden)	0	
<150°	5	Stärke der Flexion	Grad 5 (normal)		5																						
120-150°	4		Grad 4(gut)		4																						
90-120°	3		Grad 3 (anständig)		3																						
45-90°	2		Grad 2 (schlecht)		2																						
30-45°	1		Grad 1 (Muskelkontraktur)		1																						
< 30°	0		Grad 0 (nicht vorhanden)	0																							
Zufriedenheit des Patienten	zufrieden oder besser nicht zufrieden oder schlechter	5 0																									

Die UCLA-Rating-Scale [18]

Anhang 4a:

Fragebogen zum allgemeinen Gesundheitszustand SF36

Selbstbeurteilungsbogen:

Zeitraum:

In diesem Fragebogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes vor der Operation. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie im Alltag zurechtkamen.

Bitte beantworten Sie jede der Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutraf.

1: Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand vor der Operation im allgemeinen beschreiben?	ausgezeichnet	sehr gut	gut	weniger gut	schlecht
	1	2	3	4	5

2: Im Vergleich zu den letzten Wochen vor der Operation, wie hätten Sie Ihren Gesundheitszustand unmittelbar vor der Operation beschrieben?	viel besser	etwas besser	etwa gleich	etwas schlechter	viel schlechter
	1	2	3	4	5

Im folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. 3. Waren Sie vor der Operation durch Ihren Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?	ja, stark eingeschränkt	ja, etwas eingeschränkt	nein, überhaupt nicht eingeschränkt
3.a anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport Treiben	1	2	3
3.b mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, Staub saugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
3.c Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
3.d Über dem Kopf Arbeiten erledigen, z.B. Haare kämmen, Krawatte binden, rasieren, BH-Verschluss schließen bzw. öffnen	1	2	3
3.e sich baden oder anziehen	1	2	3

4. Hatten Sie vor der Operation aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?	ja	nein
4.a Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein.	1	2
4.b Ich habe weniger geschafft, als ich wollte.	1	2
4.c Ich konnte nur bestimmte Dinge tun.	1	2
4.d Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung.	1	2

Hatten Sie vor der Operation aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten) ?	ja	nein
5.a Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein.	1	2
5.b Ich habe weniger geschafft, als ich wollte.	1	2
5.c Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten.	1	2

	überhaupt nicht	etwas	mäßig	ziemlich	sehr
6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme vor der Operation Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

	keine Schmerzen	sehr leicht	leicht	mäßig	stark	sehr stark
7. Wie stark waren Ihre Schmerzen vor der Operation?	1	2	3	4	5	6

	überhaupt nicht	ein bisschen	mäßig	ziemlich	sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie vor der Operation bei der Ausübung Ihrer Alltags-tätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlten und wie es Ihnen vor der Operation gegangen ist (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entsprach). Wie oft waren Sie in den letzten Wochen vor der Operation:	immer	meistens	ziemlich oft	manchmal	selten	nie
9.a ... voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
9.b ... sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
9.c ... so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	1	2	3	4	5	6
9.d ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
9.e ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
9.f ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
9.g ... erschöpft?	1	2	3	4	5	6
9.h ... glücklich?	1	2	3	4	5	6
9.i ... müde?	1	2	3	4	5	6

	immer	meistens	manchmal	selten	nie
10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den letzten Wochen vor der Operation Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

	trifft ganz zu	trifft weitgehend zu	weiß nicht	trifft weitgehend nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
Inwieweit traf jede der folgenden Aussagen auf Sie zu?					
11.a Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden.	1	2	3	4	5
11.b Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne.	1	2	3	4	5
11.c Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt.	1	2	3	4	5
11.d Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit.	1	2	3	4	5

modifizierter SF-36 Score für vor der Operation.

Anhang 4b:

Fragebogen zum allgemeinen Gesundheitszustand SF36

Selbstbeurteilungsbogen:

Zeitraum:

In diesem Fragebogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes nach der Operation. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand nach der Operation im allgemeinen beschreiben?	ausgezeichnet	sehr gut	gut	weniger gut	schlecht
	1	2	3	4	5

2: Im Vergleich zu vor der Operation, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?	derzeit viel besser	derzeit etwas besser	etwa wie vor der Operation	derzeit etwas schlechter	derzeit viel schlechter
	1	2	3	4	5

Im folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.			
3. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?	ja, stark eingeschränkt	ja, etwas eingeschränkt	nein, überhaupt nicht eingeschränkt
3.a anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben.	1	2	3
3.b mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, Staub saugen, kegeln, Golf spielen.	1	2	3
3.c Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
3.d über dem Kopf Arbeiten erledigen, z. B. Haare kämmen, Krawatte binden, rasieren, BH-Verschluss öffnen bzw. schließen	1	2	3
3.e sich baden oder anziehen	1	2	3

4. Haben Sie nach der Operation aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?	ja	nein
4.a Ich kann nicht so lange wie üblich tätig sein.	1	2
4.b Ich schaffe weniger, als ich will.	1	2
4.c Ich kann nur bestimmte Dinge tun.	1	2
4.d Ich habe Schwierigkeiten bei der Ausführung.	1	2

Haben Sie nach der Operation aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlen) ?	ja	nein
5.a Ich kann nicht so lange wie üblich tätig sein.	1	2
5.b Ich schaffe weniger, als ich will.	1	2
5.c Ich kann nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten.	1	2

	überhaupt nicht	etwas	mäßig	ziemlich	sehr
6. Wie sehr beeinträchtigen Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme nach der Operation Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis?	1	2	3	4	5

	keine Schmerzen	sehr leicht	leicht	mäßig	stark	sehr stark
7. Wie stark sind Ihre Schmerzen jetzt nach der Operation?	1	2	3	4	5	6

	überhaupt nicht	ein bisschen	mäßig	ziemlich	sehr
8. Inwieweit behindern Sie die Schmerzen nach der Operation bei der Ausübung Ihrer Alltags-tätigkeiten zu Hause und im Beruf ?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen nach der Operation gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie in den letzten Wochen	immer	meistens	ziemlich oft	manchmal	selten	nie
9.a ... voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
9.b ... sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
9.c ... so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	1	2	3	4	5	6
9.d ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
9.e ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
9.f ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
9.g ... erschöpft?	1	2	3	4	5	6
9.h ... glücklich?	1	2	3	4	5	6
9.i ... müde?	1	2	3	4	5	6

	immer	meistens	manchmal	selten	nie
10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den letzten Wochen nach der Operation Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

	trifft ganz zu	trifft weitgehend zu	weiß nicht	trifft weitgehend nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen auf Sie zu?					
11.a Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden.	1	2	3	4	5
11.b Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne.	1	2	3	4	5
11.c Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt.	1	2	3	4	5
11.d Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit.	1	2	3	4	5

modifizierter SF-36 Score für nach der Operation.

9. Danksagung

Mein Dank gilt zunächst einmal Prof. Dr. med. Henning Stürz für Möglichkeit der Durchführung dieser Arbeit.

Meinem Doktorvater Dr. med. Erhan Basad danke ich für die freundliche Überlassung des Themas und die nette und hilfsbereite Betreuung meiner Dissertation.

Danken möchte ich auch meinen Eltern Dr. med. vet. Wolf-Dieter Lorbach, Ursula Lorbach und meiner Freundin Antje Papendell, die mir immer hilfreich zur Seite standen.

10. Lebenslauf

Persönliche Angaben:

Name: Lorbach, Olaf
Geburtsdatum: 09.08.1975
Geburtsort: Lich
Nationalität: deutsch
Familienstand: ledig
Eltern: Dr. Wolf-Dieter Lorbach, Tierarzt
Ursula Lorbach

Ausbildung:

- | | |
|--------------------|--|
| 1982-86 | • Grundschule Steinau, 1.-4. Klasse |
| 1986-95 | • Ulrich-von-Hutten-Gymnasium Schlüchtern, 5.-13.Klasse |
| Juni '95 | • Absolvieren der allgemeinen Hochschulreife, Hauptfächer:
Mathematik
Englisch |
| Juli '95-Sep.'96 | • Zivildienst, Reha-Klinik Bellevue (Innere Medizin, Orthopädie) |
| Oktober '96 | • Studienbeginn der Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität
Giessen |
| August '98 | • Absolvieren der Ärztlichen Vorprüfung |
| Feb-März '99 | • Famulatur: Allgemeinmedizin und Sportmedizin, Dr. Koch,
Schlüchtern |
| August '99 | • Absolvieren des ersten Abschnittes der Ärztlichen Prüfung |
| Sep-Oct '99 | • Famulatur: Anästhesie, Main-Kinzig-Kliniken, Bad Soden |
| Feb-März '00 | • Famulatur: Orthopädie, Universitätsklinik Giessen |
| July-Aug '00 | • Famulatur: Orthopädie und Sportmedizin, Hospital For Special
Surgery, New York City |
| September '01 | • Absolvieren des zweiten Abschnittes der Ärztlichen Prüfung |
| April '02 | • Beginn des Praktischen Jahres
Innere Medizin, Uniklinik Giessen
Orthopädie, Balgrist Orthopädische Universitätsklinik Zürich,
Schweiz
Chirurgie/Unfallchirurgie, Uniklinik Giessen |
| Mai '03 | • Absolvieren des dritten Abschnittes der Ärztlichen Prüfung |
| Sept '03-Sept. '04 | • Arzt im Praktikum im Zentrum für Knie- und Fusschirurgie der
ATOS Praxisklinik in Heidelberg
Prof. Dr. H. Thermann, Prof. univ. Peking Dr. H.H. Pässler |
| Seit Sept. '04 | • Assistenzarzt im Zentrum für Schulter- und Ellenbogenchirurgie der
ATOS Praxisklinik Heidelberg
Prof. Dr. P. Habermeyer, Dr. S. Lichtenberg |

Weitere Kenntnisse/Qualifikationen:

- | | |
|----------------|--|
| Zusatzscheine | <ul style="list-style-type: none">• Sportmedizin• Medical English• DEGUM Zertifikate: Sonographie der Bewegungsorgane
Sonographie des Bewegungsapparates
Sonographie der Schulter• Elektrokardiogramm• Spezielle Pharmakologie und Neuropharmakologie• Interdisziplinärer Grundkurs Sonographie• Klinische Immunologie und Transfusionsmedizin |
| Dez'99-Dez.'04 | <ul style="list-style-type: none">• Doktorarbeit in der orthopädischen Klinik der Universität Giessen
Thema: Ergebnisse der arthroskopischen subacromialen
Dekompression bei Rotatorenmanschettenläsionen und Tendinosis
calcarea nach 1-5 Jahren |
| Oktober'01 | <ul style="list-style-type: none">• Veröffentlichung am deutschen Orthopädenkongress in Berlin
Titel: Bedeutung von Rotatorenmanschettenläsionen und Kalkdepots
bei Ergebnissen nach arthroskopischer subacromialer Dekompression |

Hobbies/Interessen:

Tennis
Fitness

11. Kurzzusammenfassungen

Ergebnisse der arthroskopischen subacromialen Dekompression bei Rotatorenmanschettenläsionen und Tendinosis calcarea nach 1- 5 Jahren

In der vorliegenden Arbeit wurden 51 Patienten, bei denen eine arthroskopische subacromiale Dekompression durchgeführt wurde, in einem Zeitraum von 1-5 Jahren postoperativ nachuntersucht. Neben dem klinischen und dem sonographischen Befund wurde das subjektive und objektive Befinden anhand spezifischer Scores ermittelt (Constant und Murley Score, UCLA-Rating-Scale, modifizierter SF-36 Score).

Die operative Therapie wurde gegebenenfalls durch eine Kalkdepotentfernung oder eine offene oder arthroskopische Naht der Rotatorenmanschette erweitert.

Der Constant und Murley Score verbesserte sich postoperativ von 32,5 auf durchschnittlich 76,5 Punkte. Die UCLA-Rating-Scale stieg von 9,8 auf 27,8 Punkte im Durchschnitt. 78,4% der Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Auch im modifizierten SF-36 Score zeigten alle Kategorien Verbesserungen im Vergleich zu vor der Operation.

Die Patienten, bei denen eine partielle oder komplette Ruptur der Rotatorenmanschette festgestellt wurde, lag mit 72 Punkten im Constant-Score und 25,8 Punkten in der UCLA-Rating-Scale leicht unter denen des Gesamtkollektives. Nur 65% der Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

Lag bei den Patienten ein Kalkdepot vor, wurde ein durchschnittlicher Score nach Constant und Murley von 74,1 Punkten erreicht, in der UCLA-Rating-Scale wurden durchschnittlich 27,4 Punkte erzielt. 75% der Patienten gaben an, zufrieden mit dem Ergebnis der Operation zu sein.

Ein signifikanter Unterschied wurde bezüglich der Dominanz des Armes erreicht. Während im Constant-Score nur 73,8 Punkte und in der UCLA-Rating-Scale 26,5 Punkte erreicht wurden, wenn der dominante Arm betroffen war, erzielten die Patienten, deren nicht-dominanter Arm der Erkrankte war, einen durchschnittlichen Constant-Score von 82,8 Punkten und einen UCLA-Score von 31,1 Punkten. Alle Patienten, deren nicht-dominanter Arm operiert wurde, waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Dagegen gaben nur 69,4% der Patienten, deren dominanter Arm betroffen war an, ein befriedigendes Ergebnis mit der Operation erreicht zu haben.

Bei der sonographischen Untersuchung wurde bei 8 Patienten eine Ausdünnung der Rotatorenmanschette festgestellt. 11 Patienten wiesen sonographische Hinweise auf eine Partialruptur der Rotatorenmanschette auf. Bei 14 Personen im Patientenkollektiv wurde eine oberflächlich unregelmäßige Struktur der Rotatorenmanschette gefunden. Nur bei 23 der Patienten wurde bei der Sonographie eine intakte Rotatorenmanschette ohne pathologischen Befund gefunden.

Allerdings konnte vom postoperativen sonographischen Befund nicht auf das Ergebnis der Operation geschlossen werden, da die Patienten mit sonographischen Nachweis einer Partialruptur der Rotatorenmanschette keinen signifikanten Unterschied in ihren Ergebnissen bezüglich des Gesamtkollektives aufwiesen.

Unsere Studie zeigt, dass sowohl bei Rotatorenmanschettenläsionen, als auch bei Tendinosis Calcarea befriedigende Ergebnisse mit der arthroskopischen subacromialen Dekompression, die gegebenenfalls mit einer Kalkdepotentfernung bzw. mit einer Rotatorenmanschettennaht kombiniert wird, erreicht werden können. Die Dominanz des Armes scheint Einfluss auf das Ergebnis der Operation zu haben und die postoperativen sonographischen Befunde liefern zwar wichtige Informationen für ein mögliches schlechtes Ergebnis, korrelieren jedoch häufig nicht mit dem subjektiven und objektiven Befund des Patienten.

Kurzzusammenfassung (Englisch)

Results of arthroscopic subacromial decompression in patients with rotator cuff lesions or calcific deposits

Purpose of this study is to evaluate the results of arthroscopic subacromial decompression after 1-5 years. 51 Patients were examined after arthroscopic surgery by clinical examination, clinical scores (Constant and Murley Score, UCLA-Rating-Scale, modified SF-36 Score) and ultrasound.

The postoperative CM-Score improved from 32.5 up to 76.5 points, the UCLA Score from 9.8 to 27.8 points. 78.4% of the patients were satisfied with the surgery. The mod. SF-36 Score improved in every category.

Patients with a partial- or full-thickness tear of the rotator cuff showed 72 Points in the CM-Score and 25.8 points in the UCLA-Score. Only 65% of the patients were satisfied with the surgery. Patients with a calcific deposit showed postoperatively 74.1 points in the CM-Score and 27.4 points in the UCLA-Score. 75% Patients were satisfied with the surgery.

There was a significant difference in the outcome of patients with involved dominant or non-dominant arm. CM-Score and UCLA-Score showed 73.8 and 26.5 points in patients with involved dominant side and 69.4% were satisfied with the surgery. If the non-dominant side was affected they achieved 82.2 and 31.1 points and 100% of them were satisfied.

The postoperative ultrasound showed thinning of the rotator cuff in 8 patients, 11 had signs of a partial-rotator cuff tear and 14 Patients had superficial structural changes. Only 23 patients showed no pathologic signs with a normal rotator cuff. But there was no connection between the results of the ultrasound and clinical outcome.

Our study showed good results after arthroscopic subacromial decompression eventually combined with removal of calcific deposits or arthroscopic or open rotator cuff repair.

Dominance of the affected side seems to be important for the clinical outcome and postoperative ultrasound might be helpful to find a reason for a poor result but often there is no connection between changes in the ultrasound and the postoperative outcome.